

**UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA COMPRENSIÓN DEL
CONCEPTO ECOSISTEMA A PARTIR DEL ESTABLECIMIENTO DE
LAS RELACIONES RECÍPROCAS QUE SE DAN ENTRE LOS FACTORES
BIÓTICOS Y ABIÓTICOS PARA LOGRAR EL PROCESO DE
ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN**

RAMÓN A. TORRES TRIVIÑO (0944049)

MELISSA A. REYES GRIMALDO (0744973)

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE MELÉNDEZ

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATUALES

Y EDUCACION AMBIENTAL

SANTIAGO DE CALI

2017

**UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA COMPRENSIÓN DEL
CONCEPTO ECOSISTEMA A PARTIR DEL ESTABLECIMIENTO DE
LAS RELACIONES RECÍPROCAS QUE SE DAN ENTRE LOS FACTORES
BIÓTICOS Y ABIÓTICOS PARA LOGRAR EL PROCESO DE
ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN**

RAMÓN A. TORRES TRIVIÑO (0944049)

MELISSA A. REYES GRIMALDO (0744973)

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN
EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

2017

DIRECTOR

ALFONSO CLARET ZAMBRANO P h D

LICENCIADO EN BIOLOGÍA Y QUÍMICA

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

**LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATUALES
Y EDUCACION AMBIENTAL**

SANTIAGO DE CALI

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a Dios por habernos bendecido para llegar hasta donde hemos conseguido, porque hiciste para nosotros realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD DEL VALLE por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.

A nuestro director de tesis, Dr Ph D. ALFONSO CLARET ZAMBRANO CHAGUENDO por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que nosotros pudiéramos culminar nuestra carrera con éxito.

También nos gustaría agradecerles a nuestros profesores que nos acompañaron durante toda la carrera profesional porque todos han aportado un granito de arena a nuestra formación, y en especial a nuestro profesor y revisor de esta tesis MG. EDWIN GERMAN GARCÍA por sus consejos, su enseñanza, su ayuda y más que todo por su amistad.

Agradezco infinitamente a mi madre MARÍA CARMIÑA GRIMALDO por su ayuda, sus consejos, su amor incondicional y por haberme permitido seguir luchando por este sueño.

A mi esposo ANDRES FELIPE LEITON por el apoyo en los momentos más difíciles de mi carrera, el acompañamiento y el ánimo constante para conseguir con esfuerzo este gran triunfo.

Agradezco profundamente a mi madre ANA JUDITH TRIVIÑO por brindarme su apoyo, acompañamiento y calor de hogar que fueron el motor principal para sacar adelante esta meta.

Por último, a mis hijos JUAN SEBASTIAN E ISABELLA TORRES por su comprensión, compañía y apoyo en los momentos que con mucho esfuerzo saque adelante este triunfo.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

DEDICATORIA

“Agradezco a Dios quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo. A mi madre MARÍA CARMIÑA GRIMALDO y mi esposo ANDRES FELIPE LEITON quienes me apoyaron con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos. A mi abuela INES ZUÑIGA y a mis hermanos DIANA, JHONATHAN Y MAYCOL REYES por sus ánimos”.

Melissa Alejandra Reyes Grimaldo

“A Dios, por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesité y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante gran parte de mi vida. A mi padre que en paz descanse RAMÓN TORRES y mi madre ANA JUDITH TRIVIÑO. Por haberme apoyado en todo momento, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mis hermanas MILENA, MARTHA, NANCY, IVANY y PILAR por su apoyo y amistad”.

Ramón Torres Triviño

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.3. ANTECEDENTES	10
1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	28
1.5. SUSTENTACIÓN Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	30
1.6. MARCO TEÓRICO	34
1.6.1. REDES CONCEPTUALES.....	34
1.6.1.1. APLICACIONES DE LAS REDES CONCEPTUALES:.....	35
1.6.2. EL ECOSISTEMA Y SUS INTERACCIONES.....	38
1.6.2.1. PRODUCTORES Y CONSUMIDORES SON LOS COMPONENTES VIVOS DE LOS ECOSISTEMAS.....	41
1.6.2.2. LA ENERGÍA FLUYE POR LOS ECOSISTEMAS POR MEDIO DE CADENAS Y REDES ALIMENTARIAS.....	42
1.6.2.3. EL CARBONO SE RECICLA A TRAVÉS DE LA BIOSFERA Y DEPENDE DE LA FOTOSÍNTESIS Y LA RESPIRACIÓN.....	43
1.6.2.4. EL NITRÓGENO SE RECICLA A TRAVÉS DE LA BIOSFERA: LAS BACTERIAS EN ACCIÓN.....	44
1.6.2.5. ¿CÓMO INTERACTÚAN LAS ESPECIES?	45
1.6.2.6. LA ACCIÓN HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS:	49
1.6.3. SECUENCIA DIDÁCTICA	50
1.6.3.1. LÍNEA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	52
1.6.3.2. LÍNEA DE EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE: .	54

1.7. OBJETIVOS.....	55
1.7.1. OBJETIVO GENERAL:	55
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	55
1.8. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	56
1.8.1. HIPÓTESIS:	56
1.8.2. PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN	58
1.8.2.1. SECUENCIA DIDÁCTICA:	58
1.8.2.1.1. ETAPA 1: ACTIVIDADES DE INICIACIÓN	58
PRE-TEST:	58
1.8.2.1.2. ETAPA 2: ACTIVIDADES DE DESARROLLO	59
1.8.2.1.3. ETAPA 3: ACTIVIDAD DE CIERRE	77
1.8.2.1.4. EVALUACIÓN POSTEST:.....	78
1.8.2.1.5. DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES QUE HACEN PARTE DE LA SECUENCIA DIDACTICA:	79
1.8.3. RESULTADOS	99
1.8.3.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA I PARTE DEL PRETEST:	99
1.8.3.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA II PARTE DEL PRETEST:.....	101
1.8.3.3. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA III PARTE DEL PRETEST:	102
1.8.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	103
1.8.4.1. RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO ESCOLAR: ..	103
1.8.4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA I PARTE DEL PRETEST.....	106
1.8.4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SEGUNDA PARTE DEL PRETEST:.....	107
1.8.4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA III PARTE DEL PRETEST.....	113

1.8.4.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SECUENCIA DIDÁCTICA DE ACTIVIDADES:	124
1.8.4.5.1. Análisis Descriptivo para la interpretación y análisis de los resultados teniendo en cuenta la secuencia de actividades:	124
1.8.4.5.2. Desarrollo de los pasos del análisis descriptivo para la interpretación y análisis de los resultados en la secuencia didáctica:	125
1.8.4.5.3. ANEXOS DE LAS ACTIVIDADES	129
1.8.5. CONCLUSIONES	151
1.8.6. RECOMENDACIONES	153
1.9. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS	154
2.0. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:	157

LISTA DE ESQUEMAS

pág.

**ESQUEMA N°1. RED CONCEPTUAL SOBRE EL ECOSISTEMA Y SUS
INTERACCIONES.....37**

ESQUEMA N° 2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....57

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado a partir del estudio de un problema que se presenta con frecuencia en la enseñanza de la Ciencias Naturales, especialmente del concepto Ecosistema, debido a que se ha venido trabajando de forma fragmentada; esta fragmentación conceptual, genera problemas en el aprendizaje de los alumnos y por ende no logran visualizar las relaciones que se establecen entre los elementos físicos y los seres vivos dentro de un ecosistema, a causa de que en las Instituciones Educativas se estudia este concepto de una forma analítica y no sistémica, es decir, donde las relaciones que hacen parte fundamental del equilibrio y la conservación del ecosistema no se tienen en cuenta a la hora de enseñar y por tanto el aprendizaje de los estudiantes queda en su sentido común; asumiendo únicamente los factores bióticos y abióticos que hacen parte de todo ecosistema pero no logran establecer las relaciones recíprocas que ocurren dentro de él y efectivamente, la comprensión del concepto es mínima.

Por tal motivo, la pregunta que orienta esta investigación es: ¿Cómo establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación?, esto se hizo con el fin de darle solución a la problemática que se evidencia sobre la manera en cómo se enseña este concepto, de tal forma que le permitiera al estudiante hacer visibles las relaciones que se dan entre el biotipo y el biotopo en un ecosistema específico, a través de la construcción de una red conceptual sobre ecosistema la cual permitió seleccionar los contenidos necesarios y adecuados para lograr una mejor comprensión de la temática tratada de forma que fuese significativa para el estudiante.

Posteriormente, en respuesta a esta problemática se establecieron las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para lograr la comprensión del concepto en el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación, por medio del diseño y la aplicación de una secuencia didáctica de actividades, la cual sirvió como estrategia pedagógica teniendo en cuenta además, la postulación de una salida de campo a una Reserva Natural de Palmira Valle llamada

San Emigdio, de la cual se pudo diseñar dicha secuencia que comprendía una sucesión de actividades que se muestran a continuación:

Actividades de iniciación: 1. Pretest (para conocer las ideas previas de los estudiantes) y 2. La salida de campo a la Reserva Natural la cual permitió hacer visibles las relaciones que se establecen dentro de un ecosistema específico en situ.

Actividades de desarrollo las cuales estaban compuestas de 5 estaciones de la reserva:

Estación 1. Sendero el Lago: la cual tenía como objetivo promover el proceso de observación con el fin de que el estudiante reconociera un ecosistema acuático y cuáles son las relaciones que se establecen en él.

Estación 2. El Arboreto: la cual pretendía que el estudiante reconociera que todo ecosistema posee unos factores que le permiten desarrollarse y evolucionar en el tiempo y el espacio, además le permitirá entender las adaptaciones y relaciones que tienen las especies animales y vegetales que se encuentran en él.

Estación 3. Semillero: en la cual se reconoce el tipo de relación que se da entre dos organismos de diferentes especies y los beneficios que se brindan mutuamente para subsistir. Además, se influye en el estudiante el cuidado, la conservación y la preservación de algunas especies endémicas de árboles del Valle del Cauca.

Estación 4. Sendero Bosque Seco Tropical: Se realizó con el fin de que se reconociera el ciclo biológico de la mariposa indagando sobre su relación con los árboles que le permiten desarrollarse en este tipo de ecosistema, además de identificar las especies asociadas a cada uno de los estados del bosque de acuerdo a su altitud (dosel, subdosel y sotobosque).

Estación 5. Lugar de paso animal: En la cual se identificaron las relaciones intraespecíficas que se dan en diversas especies de animales como micos, guacamayas, loros, tortugas, etc. y el impacto ambiental y social que está ocasionando el tráfico ilegal de especies de fauna.

Actividades de cierre: Donde se realizó una socialización de experiencias por medio de presentaciones en Power point por parte de los equipos de trabajo.

Por último, como medio de evaluación de dicha secuencia se realizó un posttest, un cuestionario el cual permitiera dar cuenta del conocimiento que logró el estudiante a partir de la estrategia pedagógica implementada.

Con la implementación de la secuencia anterior se lograron reflejar cada una de las interacciones que se constituyen entre los factores bióticos y abióticos en un ecosistema y así permitirle al estudiante lograr una mejor comprensión del concepto, a partir de las experiencias vividas, del trabajo en equipo y la socialización de las actividades, teniendo en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, potenciando a su vez el aprendizaje de los estudiantes de una manera más vivencial y constructiva.

El resultado de este proceso mostró: 1. La salida de campo se logró satisfactoriamente; y 2. Se consiguieron buenos resultados en cuanto a que un gran número de estudiantes encontraron relaciones como: inquilinismo, depredación, parasitismo, mutualismo y amensalismo logrando así una comprensión del concepto y por tanto una actitud más reflexiva ante la conservación y preservación de las especies en un ecosistema específico.

Por otro lado, consternadamente, se debe aclarar que todas las actividades diseñadas no se llevaron a cabo por múltiples inconvenientes como: el manejo de los tiempos en cuanto al diseño e implementación de las mismas, es decir, precisión en la actividad y disposición de tiempo en la aplicación, el año de escolaridad de los educandos estaba terminando y ya cursarían el siguiente año; y por último, algunas de las actividades reforzaban temáticas que podían entenderse mediante la socialización de experiencias. Por tanto, se realizaron las siguientes actividades: actividad n° 3 estación 2. Correspondiente a las relaciones interespecíficas entre organismos de diferentes especies; actividad n° 4 estación 2. Atendiendo a las relaciones intraespecíficas que suceden en un hormiguero; actividad n° 10 estación 4. Con la temática sobre los estados del bosque y su relación con algunos organismos; actividad n° 12 estación 5. Reflexión sobre el cuidado y la preservación de especies

de flora y fauna y el impacto negativo del hombre sobre el ecosistema. Actividad de cierre n° 14 con la cual se concluye el proyecto a partir de la socialización de experiencias por medio de las presentaciones en Power point. Y como medio de evaluación se realizó el postest.

Seguidamente, como conclusiones de esta investigación se tiene que:

1. La mayoría de los docentes de Ciencias Naturales no enseñan las relaciones que se presentan en un ecosistema, sino que lo hacen de forma fragmentada solo los factores bióticos y abióticos sin detenerse a mirar sus relaciones y, por tanto, la comprensión del concepto no es significativa para el estudiante.
2. La secuencia de actividades llevadas a cabo mediante el uso de la salida pedagógica por estaciones, permitió entender la riqueza y el grado significativo que se puede alcanzar al hacer uso de ella, ya que permitió hacer visibles las relaciones interespecíficas e intraespecíficas que se hacen evidentes en los ejemplos vivenciales durante el recorrido por la reserva, al mismo tiempo que aprenden con el otro. El diseño de cada una de las actividades fue fundamental para lograr establecer las relaciones que se dan entre los seres vivos y su medio.
3. El uso de las redes conceptuales es una gran herramienta didáctica para los docentes a la hora de planear sus clases y permite al estudiante mejorar en gran manera, el entendimiento de esas relaciones de retroalimentación que existen entre un todo con cada una de sus partes.

Por último, se recomienda que a la hora de realizar toda esta secuencia didáctica se estime un tiempo considerable para que haya fortalecimiento y comprensión en el concepto.

Palabras Claves: Ecosistema, Relaciones Recíprocas, Factores bióticos y abióticos, relaciones intraespecíficas e interespecíficas, secuencia didáctica, red conceptual.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación que se lleva a cabo en las aulas de clase, debe estar en continua revisión ya que durante el mismo; el docente debe cuestionarse no solo **¿que enseña?** sino en una mayor significancia **¿cómo lo enseña?**, con el fin de invalidar las estructuras arcaicas y permitiendo de esta forma rediseñar dichos procesos y que los conceptos sean aprehendidos de una forma más relevante sin dejar atrás ni el contexto, ni el para qué se aprehende (discernir lo que aprende). Que el docente sea capaz de cuestionar su práctica educativa constituye una forma de entender el porqué y el para qué enseña.

Entender que durante la práctica educativa se presenta el problema de la fragmentación curricular, a partir de la enseñanza del maestro y como consecuencia en el aprendizaje de una forma enciclopedista desligada de la realidad en el estudiante que aprende, sin un contexto y tampoco, del proceso de retroalimentación entre los mismos conceptos que se enseñan.

Bajo esta concepción, se plantea el presente trabajo como una propuesta didáctica para la comprensión del concepto ecosistema a partir del establecimiento de las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación.

Desde la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de un enfoque integrador -redes conceptuales- Donde Según Galagovski (1996) citado por (Gómez, J.; Molina, A; & Ontoria, A (1999). La concibe como trama conceptual: «La red conceptual, mediante su correcta aplicación didáctica, es un instrumento específico para explicitar la trama conceptual de una temática, desde sus oraciones nucleares» (p.51). Entonces con ella se busca que el profesor entienda las relaciones conceptuales que se presentan en uno o varios conceptos y sea capaz de brindar una enseñanza mejorando, la forma de

aprender del estudiante con el fin de conseguir resultados más coherentes a la hora de alcanzar los objetivos propuestos.

Además, la construcción de una secuencia didáctica donde el estudiante se involucra en alcanzar su propio conocimiento de forma que participa activamente en su desarrollo y cuestiona cada vez sus resultados logrando enlazar y retroalimentar su proceso de enseñanza-aprendizaje.

La propuesta didáctica busca establecer las relaciones que se dan entre los factores bióticos y abióticos en el concepto ecosistema para lograr su comprensión en estudiantes de grado 5° de primaria del Colegio Leonístico “La Merced”

La Metodología usada cuenta con una salida pedagógica y una secuencia didáctica que incluye actividades de iniciación como el pretest, de desarrollo por medio de estaciones y para finalizar con un posttest como medio de evaluación.

En cuanto al pretest, se realizó con el fin de identificar las ideas previas de los estudiantes y las problemáticas en cuanto a la falta de relaciones dentro del concepto ecosistema.

En la secuencia de actividades se describieron tres fases que fueron: las actividades de inicio, que correspondió a la salida de campo, donde los estudiantes se realizaban preguntas e indagaciones durante el recorrido en la Reserva Natural San Emigdio. Luego, se continuaron con las actividades de desarrollo, donde se realizaron una serie de actividades tanto en el recorrido durante cada una de las estaciones como en las clases en sus respectivos salones. Por último, las actividades de cierre donde se realizaron las presentaciones en Power Point para la socialización de experiencias y hacer de esta manera más visible estas relaciones.

Para el posttest, se buscaba que hubieran reconocido dichas relaciones entre los factores bióticos y abióticos y alcanzar los resultados esperados.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Durante el proceso de enseñanza de las ciencias naturales se presenta una gran problemática a la hora de la mediación del conocimiento, donde éste muchas veces no alcanza los objetivos trazados a la hora de su evaluación, ya que también presenta dificultades a la hora de lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación eficaz.

Prieto Castillo (1997) Citado por Pósito, (2012). Define la mediación pedagógica como, “la acción capaz de promover y acompañar el aprendizaje, la tarea de construir y de apropiarse del mundo y de uno mismo, desde el umbral del otro, sin invadir ni abandonar...”, “es tender puentes entre lo que el estudiante sabe y no sabe, entre sus experiencias y lo que le falta por vivir,

Uno de los ámbitos de mediación mencionados anteriormente corresponde a las prácticas de aprendizaje. Las prácticas de aprendizaje representan uno de los aspectos más importantes de las intervenciones didácticas de los docentes, más allá de los materiales didácticos proporcionados a los alumnos, el “hacer” de ellos, es lo que los conducirá a un aprendizaje significativo de los contenidos. Representan los caminos por el cual transita la mediación pedagógica y comunicacional, los que permitirán promover y acompañar el proceso de enseñanza – aprendizaje. (Prieto Castillo, 2000).

Fumagalli, L. (1997) afirma que: “el problema del currículo de la educación secundaria es la fragmentación y la superficialidad de los conocimientos, generado por factores como, la transmisión de hechos y datos aislados, la escasa articulación interna de los contenidos de la enseñanza en términos de relaciones conceptuales; la poca articulación”. **Como, por ejemplo:** Cuando se estudia un ecosistema no se analiza cada uno de sus componentes por separado, sino más bien el sistema en su conjunto, analizando las interacciones que se dan entre componentes, e identificando aquellos mecanismos o procesos que controlan al sistema.

En esa misma línea, los conceptos se enseñan de manera fragmentada, es decir, desligados unos con otros de una forma enciclopedista, conceptos aislados unos de otros.

Capra (1998) Citado por Celis G, (2013). Llama la visión holística del mundo o visión ecológica, según la cual todos los fenómenos, individuos y sociedades estamos interconectados e inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza. Esta visión también se apoya en la ecología social, reconoce la necesidad de hacer más coherentes las estructuras sociales, económicas y las tecnologías con la naturaleza. De esta forma encontrar esas interconexiones es menester de esta propuesta bajo el concepto de ecosistema.

El propósito por el cual esta investigación se lleva acabo, es lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación sobre el concepto Ecosistema, con el fin de que se dé una mejor comprensión del mismo, entendiendo que las herramientas didácticas empleadas, lograrán en cierta forma que los estudiantes visualicen dichas relaciones y establezcan unas interrelaciones que permitan un proceso de retroalimentación.

La realización del trabajo colaborativo, que consiste en aprender con el otro, es decir, retroalimentación entre pares, nos acerca a ver cada vez más las relaciones que se pueden establecer en los ecosistemas ya que solo el hecho de relacionarse establece un proceso de retroalimentación positiva que se manifiesta en su desarrollo.

Los aportes más significativos del presente trabajo son los siguientes:

- Mejora en gran medida la mediación pedagógica, permitiendo que el docente optimice su práctica, minimice la fragmentación y el enciclopedismo.
- Hace consciente al docente al establecer relaciones conceptuales mediante el empleo de redes, mejorando su pensamiento complejo y el de sus estudiantes.
- Fortalece el desarrollo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales conectándolos de tal forma que los hace indispensables a la hora de trabajar en forma integrada.
- Mejora el aprendizaje de los estudiantes haciéndolos conscientes de su proceso, estableciendo relaciones entre los conceptos que aprehende y aplicándolos desde diferentes contextos.

El siguiente trabajo de investigación **“Una propuesta didáctica para la comprensión del concepto ecosistema a partir del establecimiento de las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación”** beneficia a las poblaciones estudiantiles de básica primaria en el área de Ciencias naturales a quien va dirigida (grado 5°) y básica secundaria ya que la temática es fácilmente adaptable para secundaria y lo más relevante es el manejo de las relaciones que se establecen en la temática directamente tratada aquí, durante la secuencia de actividades, también se puede emplear la misma metodología en diversas temáticas como es el caso de conceptos como nutrición, electromagnetismo, flotabilidad, la célula, etc.

La presente investigación aporta a quienes pretendan mejorar su proceso de mediación didáctica así:

- El reconocimiento de algunas dificultades encontradas en la fragmentación del concepto ecosistema y de las ideas previas que tienen los/as estudiantes en cuanto al manejo del mismo.
- La construcción de redes conceptuales, donde se involucra la relación de las temáticas más relevantes en cuanto al concepto de ecosistema. Donde se hacen visibles no solo las relaciones entre éstos sino también los contenidos y en especial los actitudinales, ya que estos contenidos permiten una visión más holística de la temática y fortalecen los valores consigo mismos con el otro y con lo otro (el medio).
- El uso de una salida de campo enfocada a una secuencia didáctica, involucra a los estudiantes a ser sujetos activos en su proceso de aprendizaje, mejora las técnicas de consulta y producción de escritos y trabajos relevantes, lo que permite que este aprenda de forma más significativa.

1.3. ANTECEDENTES

En 2005, Bárbara Peisajovich realiza una investigación llamada el enfoque sistémico: una propuesta de trabajo para la enseñanza primaria. El cual consistió en hacer una revisión sobre algunas cuestiones generales acerca de los sistemas y el enfoque sistémico aplicado a la enseñanza. Con el fin de realizar una propuesta para trabajar la idea de sistema en 5° y 6° de primaria. Ya que el enfoque sistémico contempla la totalidad de los componentes de un sistema, centrándose fundamentalmente en las entradas y salidas de materia, en los flujos de energía y en las interrelaciones entre sus componentes.

Esta propuesta se realizó en un barrio de Buenos Aires con un grupo de quinto grado de primaria. En ella, los alumnos aplicaron algunos conceptos del enfoque sistémico, para interpretar la dinámica de un espacio público: en este caso el mercado de la colonia.

Previamente a esto, en el área de ciencias naturales los estudiantes habían estudiado desde un enfoque sistémico las características de una pecera como sistema artificial donde además de reconocer las entradas y las salidas de materia y de energía, identificaron algunas relaciones entre sus componentes. Esto para que practicasen el uso de la terminología más general referida a los sistemas como, por ejemplo: estructura, límites, depósitos, redes de comunicación, función, flujos, válvulas y bucles de retroalimentación.

Una vez establecido el lugar (plaza de mercado) se les propone abordar el estudio del mercado como un sistema. Para ello se retomaron los conceptos de los componentes de un sistema y sus aspectos, tanto los estructurales: límites, depósitos y redes de comunicación, como los funcionales, de los que sólo consideraron flujos y válvulas.

Dos aspectos fundamentales para definir los sistemas son las características de las partes que los conforman y la manera o las relaciones que se establecen entre sí. Es

decir, la estructura y la función. El aspecto estructural se refiere a la disposición espacial de los componentes de un sistema, y el funcional, a la manera en la que se integran dichos componentes y que se refleja en fenómenos dependientes del tiempo tales como los cambios, flujos e intercambios energéticos.

Para realizar la experiencia se **delimita** (entendiendo que el límite en todo sistema resulta de un recorte de la realidad elegido y deliberadamente delimitado por un investigador en función del problema que se pretende analizar) la unidad de estudio partiendo de la decisión de centrarse en el mercado más grande y más antiguo de la zona. Donde los alumnos hacen una visita con la intención de revelar sus componentes agrupados en: personas, instrumentos de trabajo y mercaderías; para esto iban acompañados de una persona que los orientaba durante el recorrido.

Posteriormente clasificaron los elementos de los **componentes** utilizando diversos criterios como: Los dueños de los puestos de trabajo, empleados de los puestos, personal de la municipalidad que trabaja en establecimiento, materiales con los que están elaborados los instrumentos de trabajo, la relación del diseño y uso de esos instrumentos, los alimentos y los no alimentos, el origen de los alimentos (naturales o elaborados) y el tipo de alimentos.

Para entender el concepto de **depósito** (entendiendo por éste como aquellos componentes en los cuales se almacenan materiales, energía o información) los estudiantes realizaron consultas para averiguar dónde se almacenan las mercaderías antes de exponerlas al público; dónde se guarda la información acerca de lo que se vende en cada puesto; los documentos y las oficinas desde donde se administra y coordina el funcionamiento de todo el establecimiento. Para comprender el concepto de **redes de comunicación** (son los elementos que permiten el intercambio de materia, energía o información entre los elementos del sistema y entre los diferentes depósitos) lo que hicieron fue a consultar de qué forma circulaba la información dentro del mercado.

Sobre el concepto de **Flujos** (se refiere a los procesos o fenómenos dependientes del tiempo, tales como las transferencias e intercambios de energía, y se expresan en cantidades por unidad de tiempo) los estudiantes se dividieron en grupos para consultar cuántos cajones de verduras y frutas se vendían por día y por semana, y además cómo variaban esas cantidades según la altura del mes o la proximidad con las fechas como las fiestas de Navidad y de Año Nuevo.

Dado que este concepto de **válvulas** (regula la velocidad de transferencia y pueden visualizarse como un centro de decisiones que recibe información y la transforma en acciones.) fue trabajado como los mecanismos que aumentan o disminuyen los flujos, los alumnos realizaron sus predicciones acerca de los posibles mecanismos de regulación del volumen de productos que ingresan al mercado. Algunas de ellas estuvieron relacionadas con los precios de los productos según las estaciones del año y su incidencia en el volumen de ventas. También relacionaron la salida de algunos productos según algunas fechas religiosas como la Cuaresma de la Semana Santa, en la que aumenta progresivamente la venta de pescados.

Los resultados obtenidos con esta visita al mercado dieron una puesta en común que resumía la información reunida hasta el momento donde los estudiantes dieron cuenta de que si es posible estudiar un espacio como el mercado concibiéndolo como un sistema y que dentro de él existen muchos subsistemas que hacen que todo ese gran sistema que es el mercado funcione de la mejor manera posible y que si uno de esos subsistemas es alterado pues el sistema como tal va a sufrir también. También los estudiantes lograron establecer las relaciones que implica el estudio de un sistema y lograron comprender el significado de las terminologías que se emplean para entender un sistema desde el enfoque sistémico.

Finalmente, este trabajo nos aporta que resulta valioso implementar el enfoque sistémico en la enseñanza de las ciencias porque reorienta la mirada hacia los aspectos dinámicos de un conjunto de eventos y no se enfoca en un fenómeno o evento en particular, sino que contempla la totalidad del fenómeno que se desea estudiar.

Que así como se partió de una plaza de mercado para realizar un estudio complejo de un sistema desde entender las entradas y salidas de materia y los flujos de energía e información se puede implementar con cualquier otro sistema que en nuestro caso va ser en una reserva natural donde se pretende enseñar el concepto de ecosistema y como se reflejan en él las relaciones recíprocas entre sus factores bióticos y abióticos y cómo a partir de este el estudiante puede desde un enfoque sistémico comprender la realidad en que vive y tomar decisiones frente a problemas que se le presenten en su cotidianidad.

En 2009, Ana Grajales Higuita y Hernán David González, realizaron la tesis titulada *ecosistemas y pensamiento complejo: una propuesta de intervención para la enseñanza de las ciencias basada en procesos de modelización*.

El presente trabajo consistió en el diseño de una propuesta de investigación con la cual se pretendió evaluar el efecto de una intervención didáctica basada en la propuesta de Rosarí Justí para la enseñanza de las ciencias mediante procesos de modelización.

Los procesos de modelización son la actividad científica más importante en la construcción del conocimiento, ya que son considerados en sí un subproducto y un medio para llegar a ese fin. Según Justí, (2006 cp., A. Grajales y H. González 2009) cuando dice *“La ciencia es un proceso de construcción de modelos con distintas capacidades de predicción”*.

La elaboración de un modelo requiere de procesos cognitivos que demandan y facilitan el desarrollo de una profunda comprensión del fenómeno modelado, es por ello que resulta ser un elemento muy útil en las aulas de clase para así lograr un aprendizaje profundo, flexible, sistemático y crítico de las ciencias. (Grajales y H. González, 2009).

El objetivo general de esta investigación fue diseñar, aplicar y evaluar una unidad didáctica, basada en la propuesta de R. Justí para la enseñanza de las ciencias por medio de procesos de modelización, con el fin de evaluar sus efectos en cuanto al

desarrollo de un pensamiento teórico científico que responda al carácter sistémico de distintos conceptos relacionados con ecosistemas, ya que existe la necesidad de generar en los estudiantes un nuevo y más profundo entendimiento de las relaciones que existen entre el ser humano con los distintos ecosistemas y efectos negativos que traen consigo las malas acciones sobre estos los mismos.

Por otro lado, el proceso de modelización plantea que la estructura cognitiva del estudiante debe llevarse a cabo interactuando tres elementos importantes que son: el objeto a modelar, los objetivos de la modelización y los medios de expresión del modelo. Los modelos que elaboran los estudiantes de forma individual deben ser comunicados entre los demás estudiantes para así elaborar un modelo consensuado y finalmente cada grupo revela su elaboración al resto de sus compañeros. Ahora bien, como parte fundamental de este proceso, en este caso como docentes, para la aplicación de esta unidad didáctica nos corresponde: favorecer la discusión sobre los códigos de representación, propiciar la negociación de ideas entre los estudiantes y plantear situaciones en las que los estudiantes prueben sus modelos.

La investigación se llevó a cabo en dos grupos de grado séptimo (grupo experimental con 45 estudiantes y el grupo control con 44), con edades entre los 11 y 14 años de edad, en los cuales predomina el género femenino de La Normal Superior de Medellín por medio de un estudio comparativo que pretendió evaluar los efectos de la aplicación de los procesos de modelización en la enseñanza y aprendizaje de contenidos relacionados con las ciencias naturales desde una perspectiva sistémica la cual resultó ser un elemento indispensable, porque se mueve entre lo metodológico, (el ¿cómo?) y lo disciplinar, (el ¿qué?), puesto que está determinando tanto los contenidos que se presentan en el aula como la manera en que estos deben ser presentados.

R. Justi (2006 cp., A. Grajales y H. González 2009) propuso un modelo a manera de guía metodológica con el cual implementa los procesos de modelización que se llevan a cabo en la actividad científica para la construcción de un conocimiento escolar más

cercano a los cánones de científicidad y que responda además a las necesidades e intereses de los estudiantes dentro de la sociedad actual. Empleando dicha metodología se llevó a cabo la intervención en el contexto de una unidad didáctica sobre el concepto de ecosistema con la cual se pretendía que los estudiantes desarrollarían una visión más compleja y profunda de las dinámicas implicadas en el funcionamiento de un ecosistema.

Esta unidad didáctica está conformada por su nombre, la cual fue titulada como: *“Ecosistemas en su dimensión sistémica como una función de relaciones complejas”*.

El objetivo general de la Unidad fue: Favorecer el desarrollo de un pensamiento científico que respondiera al carácter sistémico complejo de los sistemas naturales respecto de los procesos de flujo de energía y la calidad de los ecosistemas.

Tema; ecosistemas, Área; de Ciencias Naturales, Nivel: Básica Secundaria. Grado; Séptimo, su temática era Ecosistemas, su área Ciencias Naturales, Nivel Básica secundaria, Grado Séptimo, sesiones de clases 10.

La unidad didáctica se planteó mediante la secuencia de actividades que consistían en los siguientes partes:

Actividades de exploración: Consistió en la realización de la lectura “¿Me vendes tus gallinazos?”, luego unas respuestas dadas a una serie de preguntas abiertas sobre la lectura de la temática sobre la importancia de los organismos en los ecosistemas, y por último la realización de un dispositivo pre-test sobre un dibujo de ecosistemas y que se establezcan las relaciones entre sus elementos.

Actividades de Introducción: Que consistieron en una serie de presentaciones en PPT: sobre ecosistemas, biodiversidad y bio-indicadores. Y una serie de videos sobre: “La biodiversidad y su importancia”; además del planteamiento del proceso de modelización, la introducción a los modelos en las ciencias; ¿Qué es un modelo?, ¿Para qué sirve?, ¿Cómo se hace?

Actividades de Aplicación: Ejercicio de modelización usando el software Inspiración. **Ver Figura #1.** El software Artificial Planet es una I.A. de descarga libre y consta de un planeta “en blanco” al cual el estudiante le añade características tanto geográficas como climatológicas y biológicas. El estudiante varía las condiciones añadiendo nuevos organismos y generando alteraciones tanto antrópicas (contaminación, caza) como naturales (terremotos, inundaciones, incendios...) y de acuerdo con esto el planeta evolucionará tomando decisiones inteligentes con respecto a las condiciones del ambiente.

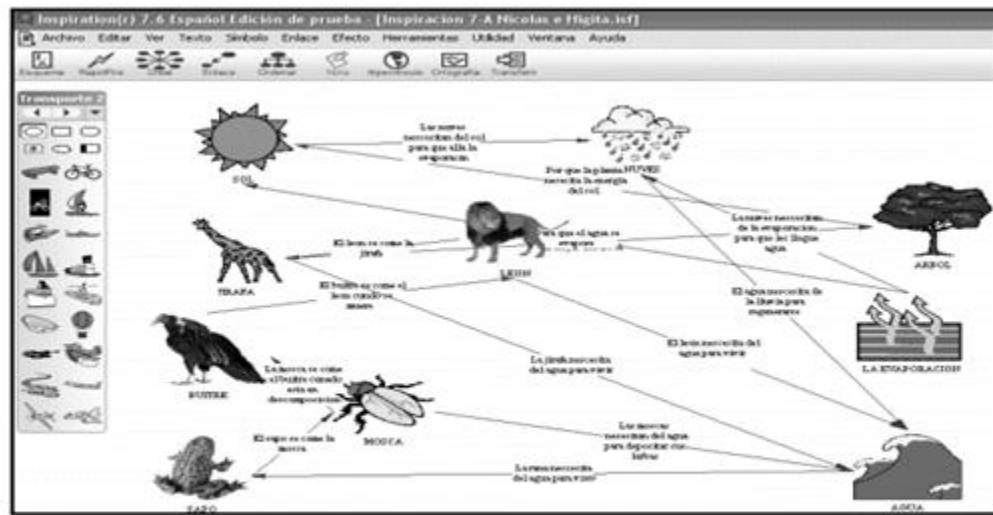


Figura # 1: Actividades de modelización por medio del software Inspiration

Actividades de estructuración y síntesis:

Salida de campo y charla sobre los ecosistemas. Los estudiantes realizaron una actividad diferente para el grupo control y el grupo experimental. En el grupo control se aplicó un instrumento donde se evaluó el nivel de apropiación conceptual correspondiente a los conceptos tradicionales analizados en los ecosistemas, tales como, factores bióticos y abióticos, pirámide trófica y clasificación de los organismos de acuerdo a su fuente de energía principal (Ver figura N° 2). En este formato, los estudiantes debían dibujar en la pirámide trófica los elementos del ecosistema que estuvieran observando en la salida de campo.

Por otro lado, para el grupo experimental, se aplicó un instrumento diferente, en el cual se tienen en cuenta los elementos esenciales de los sistemas desde la perspectiva sistémica presentada por Bárbara Peisajovich, quien plantea que: *“El acercamiento al concepto de ecosistema desde una perspectiva analítica no cumple con los requerimientos para entender las dinámicas involucradas en un ecosistema en su verdadera magnitud, naturaleza y complejidad dado que presenta una visión de los ecosistemas fragmentada, simplificada y desvinculada del contexto de los estudiantes”* Según Peisajovich, (2005 cp., A. Grajales y H. González 2009). Por lo cual los estudiantes debían identificar estos elementos en un ecosistema natural delimitado y observado por ellos durante la salida de campo (Ver figura N°3).

Figura N° 2 Formato para la recolección de datos de la salida de campo del grupo control

Figura N° 3 Formato para la recolección de datos de la salida de campo del grupo experimental.

Visita a la Sala de Ciencias Naturales del Museo Universitario de la Universidad de Antioquía (MUUA) el cual cuenta con 23.888 piezas entre animales embalsamados, esqueletos, pieles de estudio, minerales, fósiles e ilustraciones científicas, con las cuales se pretende aportar a la concientización sobre la importancia de la preservación

y conservación de la naturaleza, así como la divulgación de los recursos naturales, especialmente de la fauna.

Los resultados obtenidos en la aplicación del pre-test fueron similares tanto en el grupo control, como en el grupo experimental, con relación al primer ítem: la participación del hombre en el ecosistema o a la exclusión del mismo. Un gran número de estudiantes incluían al ser humano como benefactor del ecosistema y pocos lo incluyeron como parte de este o como agente alterador del mismo. Sin embargo, como resultado general en ambos grupos fue a no incluirlo dentro de su representación del ecosistema.

Con respecto al segundo ítem: las interacciones entre los elementos del ecosistema, se notó que antes de la intervención la mayoría de relaciones que establecían los estudiantes tenían que ver con la alimentación, otras pocas con el hábitat, una minoría de relaciones de competencia y de sostenibilidad y otras tantas que no eran pertinentes dentro del desarrollo de la actividad. Sin embargo, la mayoría de las respuestas se enuncian, más no se explicaban pertinentemente, siendo asumidas como respuestas intuitivas.

El tercer ítem que se refiere al rol que desempeña el sol dentro de los ecosistemas. Durante el pretest solo un grupo reducido de estudiantes lo incluyeron como un elemento dentro de sus ecosistemas y los estudiantes que lo incluyeron en su mayoría le asignaban un rol intuitivo con respuestas tales como “el sol les da vitalidad a las personas”, “el sol les da energía y estabilidad” y “el sol les proporciona crecimiento a las plantas”.

Con respecto a la lectura “me vendes tus gallinazos” en el grupo control, un 50 % de estudiantes ven la importancia de los elementos de la naturaleza en relación con el ser humano, es decir, si los organismos no le pueden servir al hombre en ningún aspecto es porque no cumplen funciones suficientes que justifiquen su existencia. En ambos grupos, se encontró que todos los animales eran importantes pese a que no prestaran un servicio inmediatamente perceptible para el ser humano, pues podrían serlo para otros animales y organismos. Sin embargo, no lograban explicar por qué cada organismo cumplía una función importante dentro del ecosistema.

Los resultados arrojados en la salida de campo mostraron que los estudiantes identifican eficazmente los elementos tradicionales presentados en condiciones habituales de enseñanza del concepto de ecosistema, tales como factores bióticos y abióticos. En general los estudiantes lograron establecer una representación del ecosistema más cercana al perfil científico, es decir, una red de flujo y transformación de energía y materia por medio de múltiples interacciones. Este resultado contrasta con la visión tradicional, donde los ecosistemas son presentados como una progresión lineal de flujo de materia y energía.

Por último, con relación a la visita al museo se obtuvo que los estudiantes presentan una dificultad para lograr una representación argumentada de las interacciones que lleva a cabo el organismo con su entorno biofísico y utilizan el texto básicamente como apoyo para describir el lugar que ocupa dicho organismo dentro de su entorno. Además, se limitan a representar los montajes o “ecosistemas” de aves, reptiles y peces, sin incluir en dicha representación ningún elemento referente a las relaciones ecosistémicas que se pueden presentar en este espacio.

Finalmente, este trabajo nos aporta principalmente entender que el conocimiento del concepto ecosistema desvincula totalmente al ser humano del entorno en el cual se desenvuelve y al mismo tiempo los estudiantes tienen la clara idea que en las relaciones recíprocas del ecosistema el hombre no está involucrado ni tampoco reconocen dichas relaciones.

Además, con la realización de la unidad didáctica donde se realizaron la secuencia de actividades entre el grupo control y el experimental, se pudo evidenciar que los estudiantes mostraron sus representaciones de manera más compleja, mediante la salida de campo, la visita al Museo Universitario, la modelización por medio de un software en el cual se reflejaron las relaciones recíprocas que se dan en un ecosistema; Esto es de gran ayuda para nuestro trabajo ya que vamos a implementar una salida de campo a una reserva Natural llamada San Emigdio del Municipio de Palmira en donde se pretende mostrar de manera real las relaciones recíprocas entre los factores bióticos y abióticos en un ecosistema y en cuanto a la implementación del software lo que nos aporta es el proceso de simulación que no se realizará mediante este sino por medio

de gráficas, juegos de rol y dibujos los cuales reflejen la dinámica que se da en un ecosistema.

Nos aporta también, que mediante el uso de cuentos o situaciones problemas y su estructuración se pueden evidenciar las relaciones que se dan entre los seres vivos y su medio y que nos ayudarían a enrutar el objetivo de nuestro trabajo que es que se hagan visibles las relaciones de retroalimentación entre los factores bióticos y abióticos.

El trabajo realizado por Elvis Córdoba Arango (2012) denominado *Representaciones Mentales de Habilidades Científicas en el Aula en Profesores Universitarios de Ciencias Naturales*. Consistió en Identificar las representaciones y el sentido que tienen las habilidades científicas en el aula, para los profesores universitarios de ciencias naturales. Es decir, la forma cómo el profesor de ciencias naturales representa mentalmente algunos significados y el sentido que dichas representaciones tienen en la comprensión del entorno.

Se entiende por habilidades científicas según Rivera (2008 citado por E. Arango 2012) como un saber-hacer, que requiere de un proceso cognitivo que haga posible la construcción del conocimiento y por supuesto la acción del individuo que refleje su saber. Además, Resulta ser muy importante promover el desarrollo de las habilidades científicas en las personas, pues como dice Sordo (2006 citado por E. Arango 2012) aprender las habilidades del proceso científico permite al individuo dominar habilidades como la observación, comunicación, clasificación, medición, deducción y predicción.

Para el estudio de esta investigación se realizó un análisis cualitativo y descriptivo por medio de un estudio de caso entendiendo por este como la descripción que hacen uno o varios observadores de una determinada situación de la vida diaria. Abad (1991 citado por E. Arango 2012). Donde se utilizaron a tres docentes (catedráticos, ocasionales y de planta) de ciencias naturales del programa de Educación Básica con

Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Tecnológica del Chocó los cuales tenían poca experiencia impartiendo la enseñanza.

Se empleó para ello la grabación de sus clases, y la realización de cuestionarios semiestructurados de preguntas cerradas lo que permitió revisar críticamente el marco teórico, tomar conciencia de la diversidad de lenguajes que se emplean durante la enseñanza y de la importancia de explicitar los códigos de cada lenguaje para mejorar la comunicación entre docentes y alumnos. Logrando así explorar cómo los profesores generan modelos basados en sus representaciones mentales lo que implicó un ejercicio de análisis de sus discursos, sus acciones, manifestaciones, explicaciones y justificaciones que hacían frente a situaciones relacionadas con las habilidades científicas en el aula. Un autor importante que plantea el significado de las representaciones mentales es J. Laird (1983 citado por E. Arango 2012) quien sostiene que *“es posible argumentar que los modelos mentales desempeñan un papel central y unificador en la representación de objetos, estados de hechos, secuencias de eventos, de la manera en que el mundo es y en las acciones sociales y psicológicas de la vida diaria. Permiten a los individuos hacer inferencias, entender fenómenos, decidir las actitudes a ser tomadas, controlar su ejecución y principalmente experimentar eventos”*

El cuestionario semiestructurado: constaba de 21 preguntas cerradas como: ¿En la enseñanza de las ciencias cada tema debería explicarse siguiendo el método científico? Éstas con 4 opciones de respuesta (totalmente de acuerdo, en desacuerdo, de acuerdo totalmente y en desacuerdo). El cual tenía como objetivo recolectar información acerca de las representaciones y el sentido que tenían los docentes sobre las habilidades científicas en el aula.

Las grabaciones de video: debido a que se encontró que los docentes respondían a los cuestionarios ideas que no correspondían con las clases que llevaban a cabo se decidió realizar las grabaciones sus clases para contrastar la información. Se llevaron a cabo dos grabaciones mientras los docentes dictaban su clase de ciencias naturales.

Los resultados obtenidos a partir de esta investigación fueron que los docentes entienden las habilidades científicas en el aula, como las facultades que tienen las personas para explicar fenómenos, y que éstas a su vez se relacionan con las destrezas de los científicos cuando ellos realizan sus investigaciones. Ven la importancia de promover habilidades científicas tales como la observación, la comparación, la argumentación, etc. y que al mismo tiempo sirven para responder a diferentes situaciones problemáticas que presente el profesor durante su proceso de enseñanza y que también le va a ser de gran utilidad al estudiante cuando este se enfrente a problemas que presente en su vida diaria.

Además, se reconoció que los docentes realizan muchos intentos por tratar de aplicar habilidades científicas solo que en sus trabajos no se logran identificar lo dicen verbalmente pero a la hora de llevarlo a cabo con su grupo de estudiantes no se ve claramente la habilidad que intentan desarrollar, no se identifican y que esto debe ser debido seguramente a la falta de reflexión previa sobre el tema, por la escasa profundidad acerca de sus ideas sobre la ciencia y las habilidades para la ciencia, o por la falta de variantes prácticas a la hora de abordar sus clases, lo que hace pensar que son motivo suficiente para desarrollar de manera muy lenta los procesos de aprendizaje, aunque el docente tenga ideas acertadas sobre las habilidades.

Por último, este trabajo es de gran ayuda para nuestra investigación en la medida en que revela la importancia de promover las habilidades científicas ya que permiten que nuestros estudiantes adquieran destrezas a la hora de formular problemas, de proponer explicaciones, de identificar variables que cambian en una determinada experiencia, que sepan argumentar a la hora de resolver adecuadamente un problema de su vida cotidiana, y que sea capaz de comunicarlo a sus demás compañeros, por esto en la metodología que vamos a implementar para la promoción de estas habilidades científicas tenemos la realización de una salida de campo, la grabación de videos en donde los estudiantes sean quienes presenten los resultados obtenidos de la experiencia, la realización de cuestionario antes para conocer las ideas previas y después de la salida de campo para identificar los conocimientos que adquirieron

durante el proceso. Además, está la realización de un debate final en donde se conformarán grupos de trabajo para promover el trabajo en grupo y la socialización de ideas.

Por último, nos aporta cuando refleja que es necesario también no solo promover habilidades científicas en los estudiantes sino también desarrollar actitudes científicas como la curiosidad, la motivación, la crítica, la reflexión y el trabajo en equipo, por esto decidimos realizar la salida de campo a la reserva natural de San Emigdio en Palmira para despertar el interés y la curiosidad en nuestros estudiantes.

En 2013 Gustavo Celis Villa, realiza la tesis de maestría titulada *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la biotecnología aplicada a temas ambientales*:

Consistió en el diseño de una unidad didáctica a través de la implementación de actividades de enseñanza y aprendizaje sobre biotecnología e investigación como estrategia metodológica en el proceso instructivo. La enseñanza del área de ciencias naturales y educación ambiental, requiere de un enfoque sistémico y articulado al contexto, a la comunidad y a las condiciones ambientales, a esto, Capra (1998) lo llama la visión holística del mundo o visión ecológica, según la cual todos los fenómenos, individuos y sociedades estamos interconectados e inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza. Esta visión también se apoya en la ecología social, reconoce la necesidad de hacer más coherentes las estructuras sociales, económicas y las tecnologías con la naturaleza.

Cabe señalar, que se plantea como problema en la enseñanza de las ciencias naturales las diversas inquietudes y experiencias compartidas por los profesores, que evidenciaron los problemas que ocurren en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos y procedimientos científicos en los diferentes contextos para la adquisición de conocimientos y métodos por parte de los estudiantes.

El diseño de la Unidad didáctica llamada “Con biotecnología construimos ambiente” parte de un estudio de caso donde se aplicó a 38 estudiantes inscritos en la Técnica

en Preservación de Recursos Naturales de La Institución Educativa Sol de Oriente. El grupo intervenido fue (10-4), cuya orientación técnica es la Preservación de los recursos naturales articulado con el SENA. El tema central de la tesis fue la preservación de los recursos naturales del cerro Pan de Azúcar y de la Institución Educativa, con ello se pretendía que los estudiantes aprendieran de manera significativa, ya que dicha estrategia no solo los guiaría, sino que sería una herramienta para la adquisición de competencias en investigación.

La temática trabajada es la biotecnología que consiste en una herramienta tecnológica que permite el aprovechamiento de recursos biológicos mediante procesos optimizados y mejorados que conllevan a un desarrollo agropecuario, ambiental y social sostenible. Es por esto que la biotecnología se ha convertido en las últimas décadas en el centro de investigaciones científicas de punta con una gran inversión por parte de los gobiernos, y ha hecho que pensemos en esos lazos existentes entre el bienestar humano, la estabilidad social y los procesos naturales del planeta y que sustentan la vida. (Villa, 2013)

El tema central de la tesis fue la preservación de los recursos naturales del cerro Pan de Azúcar y de la Institución Educativa este Cerro goza de una gran fauna y flora, una variedad de suelo y clima, buenos lugares ecológicos, tiene suelos compactados, cultivos y quebradas pero también sufre contaminación por basuras, deforestación, y algunas quemadas de bosque, con ello se pretendía que los estudiantes aprendieran de manera significativa, ya que dicha estrategia no solo los guiaría sino que sería una herramienta para la adquisición de competencias en investigación.

El objetivo general fue Implementar una estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje que desde la biotecnología permitiera motivar y cualificar a los estudiantes inscritos a la Media Técnica en Preservación de Recursos Naturales de la Institución Educativa Sol de Oriente.

Esta unidad didáctica consta de tres etapas que se describen a continuación:

- **Etapa 1.** Parte diagnóstica; Que consta del Diseño y estructura de la Unidad didáctica, en la cual se elaboraron los indicadores, se tuvieron en cuenta los lineamientos curriculares y el modelo de unidad de Jorma y Sanmartí 1996).
- **Etapa 2.** Unidad didáctica “Con biotecnología construimos ambiente” que posee varias fases como son: **Fase de explicación de conceptos**, en éste apartado se motivó al estudiante a trabajar en forma colaborativa, se hizo una prueba diagnóstica y preguntas problematizadoras sobre el cerro de pan de azúcar como: ¿qué es impacto ambiental? ¿qué es el suelo? ¿cuál es la composición del suelo? ¿qué es la biotecnología? ¿qué son los microorganismos? y qué relación tienen con el suelo.; **Fase de introducción a nuevos conocimientos**, se buscaba que el estudiante se relacionara con su medio, definición de conceptos, consultas y salidas pedagógicas; **Fase de estructuración y síntesis**, y **Fase de aplicación**; Se realizó la aplicación de los conceptos que tienen que ver con la biotecnología tales como: biotecnología ambiental y vegetal, la microbiología y su importancia en el ambiente y la introducción a la biotecnología visualizados en proyectos de investigación dirigidos a mejorar las condiciones ambientales y agroforestales del Cerro Pan de Azúcar y de la institución educativa. También como producto final: se desarrolló un trabajo en grupo, proyecto de investigación sobre cualquier tema relacionado con la biotecnología, lectura, creatividad, aplicación de conceptos en la propuesta.
- **Etapa 3.** Actividades de Evaluación: Permitieron evaluar la estrategia planteada mediante el análisis de la estructuración de los modelos mentales de los estudiantes y la motivación evidenciada o declarada mediante la actitud y los procesos para realizar las actividades donde se evidenció una estrategia de aprendizaje potencialmente significativa y un acercamiento de los estudiantes a la biotecnología y a la preservación de los recursos naturales permitiendo aprendizajes acorde con sus intereses mediante la metodología de la resolución de problemas. Por medio de estas dos actividades de la etapa:

1. Aplicación de cuestionario abierto y 2. construcción de red sistémica por medio de las problemáticas planeadas sobre el cerro Pan de Azúcar.

Los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de esta propuesta fueron variados, entre ellos al cumplir con el desarrollo de los estándares articulando el componente Ciencia, tecnología y sociedad donde los estudiantes adquirieron criterios de responsabilidad en su proceso de aprendizaje y con su sociedad.

Se logró hacer un acercamiento entre la ciencia y su entorno, donde se realizaron propuestas de investigación hechas por los estudiantes junto con el docente como: ¿Cuáles son las causas de contaminación en el sector? ¿Cómo podemos poner a producir medio de cultivos en menor tiempo y espacio? ¿Dé que manera con las envolturas de los mecatos podemos crear un nuevo producto a partir de los procesos biotecnológicos? ¿Cuáles pueden ser las medidas de prevención de riesgos de accidentes ocasionados por las prácticas ambientales? ¿Qué acciones del hombre están contribuyendo a que las fuentes hídricas se estén secando en el barrio 13 de noviembre? evidenciando las redes sistémicas, donde los estudiantes ampliaron su panorama apropiándose de lo que aprendieron durante la unidad didáctica.

La aplicación de la unidad didáctica “Con biotecnología construimos ambiente” permitió hacer una reflexión del saber propio, del saber del estudiante y del contexto. Se estructuraron actividades como: realización de lecturas sobre las medidas para combatir el cambio climático, trabajo en equipo que se llamó asamblea en la carpintería, juego de roles por grupos en la construcción de una estructura, laboratorio llamado muestreo del agua y suelo del Cerro Pan de Azúcar, preparaciones de medio de cultivo y la intervención de zonas verdes que se desarrollaron en un tiempo determinado para la consecución de unos objetivos didácticos, dando respuesta a asuntos curriculares como el qué enseñar, cómo enseñar y a la evaluación desde criterios de regulación y autorregulación del aprendizaje, logrando integrar en el proceso de metacognición al docente, al estudiante y el saber pedagógico y didáctico. (Celis 2013).

La realización del trabajo colaborativo nos acerca a ver cada vez más las relaciones que se pueden establecer en los ecosistemas ya que solo el hecho de relacionarse

establece un proceso de retroalimentación positiva que se manifiesta en el desarrollo de cada proyecto.

El desarrollo de la unidad didáctica brinda la oportunidad de visualizar tareas prácticas mediante el proceso de investigación y de la secuenciación de las actividades que serán usadas en nuestro trabajo a partir de situaciones problema.

En este trabajo se plantea el enfoque sistémico para la enseñanza de la asignatura de ciencias naturales y educación ambiental articulando el contexto, la comunidad y a las condiciones ambientales, para construir una visión holística del mundo o visión ecológica, en la que todos los fenómenos, individuos y sociedades estén interconectados e inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza. Parte importante del trabajo recoge el aporte del enfoque sistémico que será empleado en nuestra investigación para abordar la problemática sobre la fragmentación.

1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la organización de los contenidos en los currículos que usualmente se trabajan en las instituciones educativas presentan el conocimiento dividido en compartimentos disciplinares llamadas materias o asignaturas, que representan las especialidades o disciplinas científicas de mayor tradición histórica como es el caso de las Ciencias Naturales (Física, Química y Biología), que se caracterizan por su estructura rígida, sobrecargadas del contenido propio de su especificidad y aislados entre sí, con repeticiones innecesarias y contradicciones evidentes entre las asignaturas que abogan por mantener su individualidad.

La enseñanza de las Ciencias Naturales se da en el campo educativo de forma segmentada en las diferentes disciplinas que la componen (Física, Química, Biología), esta segmentación se presenta como una de las críticas que frecuentemente se formulan a la enseñanza media como lo es la “fragmentación curricular” que, a su vez, produce también aprendizajes “fragmentados”. La fragmentación no solo se da entre disciplinas, sino dentro de las disciplinas, es decir, que la desarticulación de las partes de un todo que es una sola totalidad es a lo que comúnmente llamamos fragmentación. Ahora bien, cuando dicha fragmentación se da a nivel de programas; es curricular y cuando se presenta a nivel de conceptos en las disciplinas científicas; se le llama fragmentación conceptual, por tanto cabe aclarar que el presente trabajo de investigación, lo que pretende es trabajar un ejemplo de la fragmentación a nivel epistemológico como lo es propiamente en este caso el concepto de ecosistema, el cual hace parte de un concepto particular de una disciplina como la Biología; por lo cual no se abordará de forma general la fragmentación curricular ya que se convertiría en un problema mucho más complejo.

Por consiguiente, el problema central radica en la falta de riqueza y profundidad de los conocimientos que construyen los alumnos en las escuelas medias; dándose una atomización, una fragmentación y hasta la superficialidad de esos conocimientos. (Laura Fumagalli, 1993). Un claro ejemplo de esta fragmentación curricular es la enseñanza del concepto de célula en el cual se presenta la ausencia de comprensión

biológica de los seres vivos por desconocimiento y ausencia del significado de la célula como su unidad constituyente, es decir, aunque se asume desde la definición que éstas forman parte del ser vivo, no se entiende la relación que guarda como unidad funcional en la estructura compleja del ser vivo a la vez que éste es un sistema y cada una de sus células funcionan como subsistemas, por lo cual aportan a la estructura macro, toda vez que realizan las funciones que realiza el ser vivo. Se detecta además el desconocimiento o muy baja comprensión del nivel celular, observándose contradicciones, incluso para considerar a los seres vivos como seres constituidos por células, asignando carácter celular a los animales y no tanto a vegetales, e incluso, desconociendo la relación estructura-función. Al aplicar el concepto de célula se hace de forma parcial e incompleta y se detecta una errónea aplicación de la teoría celular al tamaño de los organismos, recurriéndose a criterios relativos al comportamiento y no a criterios morfológico-estructurales o fisiológicos. Se observa que los estudiantes tienen grandes problemas para comprender que son todas y cada una de las células de un organismo pluricelular las destinatarias de los nutrientes; se conoce la composición celular y se asumen las funciones celulares, pero se yuxtaponen conocimientos memorísticos a concepciones mecanicistas, por ejemplo, en lo referente a la respiración. Rodríguez (1997, 1999). Citado por D. Rivera (2011).

1.5. SUSTENTACIÓN Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Siguiendo lo anterior, existen, además, problemas en la secuencia y la definición del alcance de los contenidos que hay que enseñar “la secuencia de los contenidos está íntimamente relacionada con el alcance que se pretende dar al tratamiento de los contenidos, es decir, qué se propone que los alumnos aprendan, en qué orden y con qué nivel de profundidad en cada caso” (Fumagalli, 1998).

Todo esto conlleva, a que el conocimiento de algún concepto en Ciencias Naturales, se presente también de forma fragmentada, generando problemáticas en su enseñanza y su aprendizaje. En este sentido, Fumagalli, L. (1997) afirma que: “el problema del currículo de la educación secundaria es la fragmentación y la superficialidad de los conocimientos, generado por factores como, la transmisión de hechos y datos aislados, la escasa articulación interna de los contenidos de la enseñanza en términos de relaciones conceptuales; la poca articulación”. **Como, por ejemplo:** Cuando se estudia un ecosistema no se analiza cada uno de sus componentes por separado, sino más bien el sistema en su conjunto, analizando las interacciones que se dan entre componentes, e identificando aquellos mecanismos o procesos que controlan al sistema. Los dispositivos de control incluyen mecanismos de retroalimentación positivos y negativos. Los mecanismos de retroalimentación positiva son aquéllos que sacan al ecosistema del estado particular en el que se encuentra, por ejemplo, una lluvia, la caída de un árbol o la ocurrencia de una sequía. Los mecanismos de retroalimentación negativa son aquellos que tienden a regresar al ecosistema al estado previo a la perturbación, por ejemplo, los mecanismos de restauración que se disparan después de un incendio, la evaporación del agua del suelo después de una lluvia o la formación de suelo nuevo que compensa aquél que se pierde por erosión. (Maass, J.M. 1990).

Los ecosistemas están estructurados jerárquicamente, esto es, un ecosistema es parte de un ecosistema mayor que lo contiene y a su vez está conformado por varios subsistemas. Por lo mismo, los procesos funcionales del ecosistema operan a

diferentes escalas espaciales y temporales. Así, por ejemplo, existen procesos como la descomposición microbiana, que se da a escalas de milésimas de milímetro y en cuestión de minutos; procesos de caída de árboles que se dan a escalas de varios metros cuadrados y en períodos de varios años; inundaciones que ocurren con períodos de retorno de décadas y que afectan a cientos de hectáreas y erupciones volcánicas que ocurren en escalas geológicas de miles de años y que pueden tener impactos a nivel global. (Maass, J.M. 1990).

Por otro lado, son varios los autores que se han interesado en integrar el pensamiento complejo en las aulas de clase, en el área de las Ciencias Naturales y propiamente respecto al concepto de ecosistemas es (Peisajovich 2005) quien propone el principal precedente de este trabajo, tanto en el ámbito teórico como práctico. Este autor conceptualiza sobre algunas cuestiones referentes a la implementación de una visión compleja en la enseñanza de las Ciencias en educación básica; formula una propuesta para trabajar dicho enfoque en estudiantes de 5° y 6° grado. Menciona que el concepto de ecosistema se trabaja desde un nivel analítico y no sistémico, se trabaja como una imagen estática, enfocándose en los factores bióticos y abióticos, lo que queda en el sentido común de los estudiantes.

Entre las variadas interacciones que no se reconocen ni se enseñan sobre el concepto de ecosistema es el hecho de que éste no se constituye como una red conceptual donde no se aprecian las relaciones recíprocas como por ejemplo: la interacción que se lleva a cabo mediante el proceso de fotosíntesis que al mismo tiempo se da por el reconocimiento de las cadenas tróficas (Productores, consumidores y descomponedores) las redes alimenticias (La red alimentaria es un diagrama que explica las relaciones de alimentación que existen entre las diferentes plantas y animales de un ecosistema) los ciclos biogeoquímicos en los cuales encontramos el ciclo del agua, del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos) que en forma permanente se conectan con los componentes bióticos y abióticos de la Tierra y las intervenciones antrópicas perturbadoras que atentan contra un ecosistema.

Se encuentran los factores abióticos y entre estos están los componentes químicos como el suelo, el aire y el agua y los componentes físicos como el viento, el relieve y la precipitación.

Por otro lado, existen tres clases de ecosistemas donde hay presencia de suelo o de agua, entre estos se tiene el Terrestre que está compuesto por el bosque, el desierto, la selva, la sabana o la pradera. El Acuático que incluye aguas dulces (lenticas como los lagos y loticos como los ríos); aguas salobres (como los estuarios) y aguas marinas (como los océanos); por último, está el ecosistema Mixto que incluye las riveras de los ríos y las playas.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que uno de los problemas de la enseñanza del concepto ecosistema por parte de los docentes de Ciencias Naturales, se trabaja de una manera simple (analítica) en donde el estudiantado solo reconoce los componentes de un ecosistema (biótico y abiótico), sin reflejar en ambos factores las relaciones recíprocas (sistémicas) que se dan entre ellos. Además, se debe reconocer que se limitan dichos factores únicamente al agua, el sol, las plantas y los animales y se deja de lado la dinámica que cumple todo ecosistema. Entendiendo por ecosistema como un conjunto de relaciones biológicas que se dan entre organismos vivos y el ambiente donde estos se desarrollan y que sus componentes incluyen organismos vivos como: las plantas, los animales, los hongos, el ser humano y los microorganismos del suelo como componentes bióticos. Por otro lado, los componentes abióticos pueden ser de origen orgánico, como la capa de hojarasca que se acumula en la superficie del suelo (mantillo) y la materia orgánica incorporada en los agregados del suelo. De igual forma, los componentes abióticos incluyen elementos no orgánicos, como las partículas de suelo mineral, las gotas de lluvia, el viento y los nutrientes del suelo. (Maass, J.M. 1990). Cuya enseñanza no se logra si no se tiene en cuenta esas relaciones que son necesarias para la comprensión del concepto. Por consiguiente, el interés está centrado en realizar este concepto concreto y por ende la pregunta de investigación es la siguiente:

¿Cómo establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación?

1.6. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación: ¿Cómo establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación? El siguiente marco teórico responde a dos cuestiones relevantes en esta investigación: la primera reside en saber qué significa el concepto de ecosistema y darse cuenta que en él tanto los factores bióticos como los abióticos están relacionados mutuamente; la segunda cuestión da respuesta a la manera en cómo se van a enseñar dichas relaciones proporcionadas gracias a la construcción de la red conceptual la cual consta de los pasos a tener en cuenta a la hora de diseñar y aplicar una secuencia didáctica la cual comprende actividades de iniciación, desarrollo y cierre como solución a la problemática que se refleja en las aulas de clases frente a la falta de comprensión del concepto ecosistema debido a la inexistencia de las relaciones que en él se establecen.

Por tanto, inicialmente se presenta la definición de red conceptual y la importancia de su utilización a la hora de enseñar un concepto. Seguidamente se presenta un esquema de red conceptual sobre el ecosistema donde se trabajan de manera conectada preconceptos derivados de este concepto y cada una de las interacciones que se dan en él por medio del uso de flechas las cuales permiten mostrar la relación de cada uno de los elementos que hacen parte de esta temática y explicar de forma precisa cada uno de esos elementos para lograr una mejor comprensión de las relaciones.

1.6.1. REDES CONCEPTUALES.

Según Galagovski (1996) citado por (Gómez, J.; Molina, A; & Ontoria, A (1999). Ofrece algunas definiciones sobre las redes conceptuales.

La concibe como trama conceptual: «La red conceptual, mediante su correcta aplicación didáctica, es un instrumento específico para explicitar la trama conceptual de una temática, desde sus oraciones nucleares» (p.51).

La define como un instrumento o recurso que facilita la estructuración de los conceptos e ideas principales de un tema y, también, como medio para establecer el consenso y compartir significados. «La red conceptual es un instrumento cuyo uso adecuado auxilia en la tarea de consensuar codificaciones lingüísticas» (p.44).

Sirve para facilitar la relación múltiple con temas de un mismo texto e, incluso, materias diferentes: «Una red conceptual es un instrumento que permite relacionar capítulos aislados de un texto o unidades del programa temático lejanas entre sí.

La red conceptual es el instrumento ideal para explicitar este tipo de conexiones conceptuales de largo alcance, que son para los alumnos las más complejas de establecer».

1.6.1.1. APLICACIONES DE LAS REDES CONCEPTUALES:

Las aplicaciones de las redes conceptuales son amplias, igual que las demás técnicas que se estudian. Señalamos las siguientes:

Permiten relacionar núcleos temáticos diferenciados, interdisciplinares o la misma visión global de la asignatura.

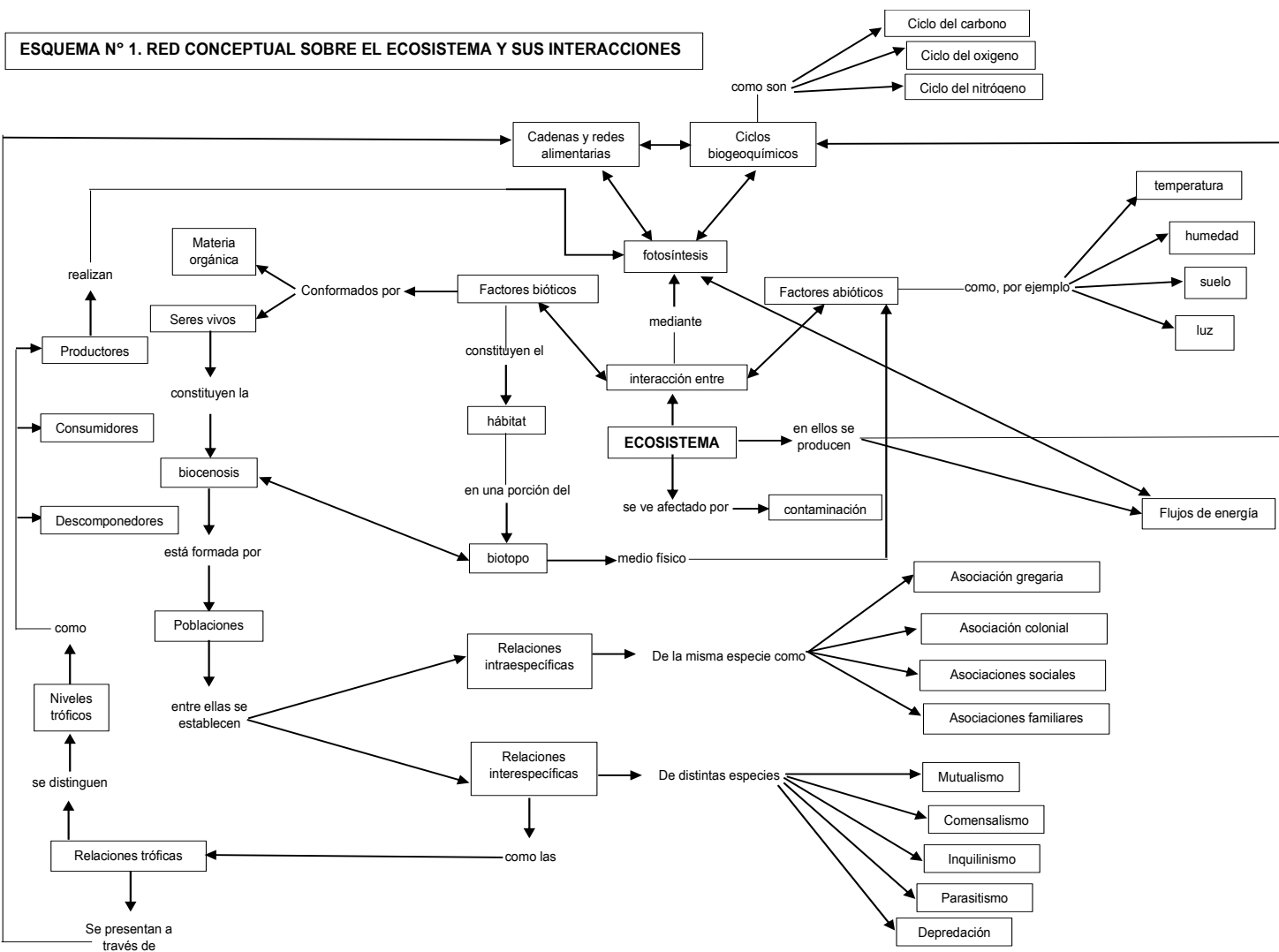
Facilitan la homogeneidad de significados, debido a la búsqueda de la precisión y el hallazgo de errores o confusiones en el significado.

Ayudan a la elaboración de redes alternativas derivadas de los distintos significados existentes en las estructuras mentales del individuo o del contexto.

- Permiten también la posibilidad de ampliar la temática con el desarrollo de la red.
- Son un buen instrumento para trabajar la selección de contenidos, al facilitar la utilización de criterios claros y coherentes.

- Posibilitan la distinción entre los conocimientos relevantes y los que no lo son, es decir, ayudan a la comprensión del texto.
- Potencian la interacción entre alumnado y profesorado al propiciar un ambiente de compartir los significados.
- Se pueden utilizar como técnica de evaluación, de síntesis final o previa y como estrategia metodológica.
- Sirven como técnica de aprendizaje autónomo y cooperativo, y como actividad potenciadora de la metacognición o conciencia del propio proceso de aprendizaje.

En cuanto al presente trabajo de investigación la red conceptual es utilizada como una estrategia metodológica que potencia y hace visibles las relaciones recíprocas que se presenten dentro del concepto ecosistema; y, además, se utilizó como un instrumento para seleccionar los contenidos que permitieran la mejor comprensión de la temática tratada. Por tanto, se establece el siguiente esquema de red conceptual sobre el ecosistema y sus interacciones el cual permite relacionar todos los preconceptos que se presentan a continuación: (Ver esquema N° 1. Red Conceptual sobre el Ecosistema y sus interacciones)



1.6.2. EL ECOSISTEMA Y SUS INTERACCIONES.

El concepto de ecosistema de acuerdo a Maass y Martinez-Yrizar (1990) plantean: “se refiere básicamente al conjunto de especies que están dentro de un espacio físico, acorde a su medio, que bien puede ser terrestre o acuático. En él suceden procesos de cambio de estas especies, resultado de su interacción constante, que se sostiene en el tiempo”.

Lo anterior sugiere que el ecosistema está organizado para lograr mantener a unas especies en un espacio de manera intencionada, es decir, que éstas no se encuentran en un espacio por accidente, sino que tienen unas características particulares y cumplen una función dentro de esa interacción de las unas con las otras.

Por otro lado, Naeem et al (1999) considera: “los ecosistemas funcionan de una manera particular, no porque cumplan una función para ampliarse o disminuirse, sino porque estos presentan unas características particulares, donde se desarrollan actividades de tipo biológico y químico, de manera permanente. Para que las características de estos ecosistemas cambien de un momento a otro, es porque se ha desarrollado una actividad por fuera de ellos”.

Por otro lado, Maass y Martinez-Yrizar (1990) señalan: “los ecosistemas se componen de elementos de tipo bióticos y abióticos. Los primeros son los seres vivos y los segundos son el suelo, el agua y la atmósfera, pueden ser de origen orgánico e inorgánico”.

Diversas especies y sus poblaciones prosperan en diferentes condiciones físicas y químicas. Algunas necesitan luz solar brillante; otras florecen en la sombra. Muchas necesitan un ambiente caliente; otras prefieren uno fresco o frío. Algunas requieren condiciones húmedas y otras un entorno seco. Cada población de un ecosistema tiene un rango de tolerancia a las variaciones de su ambiente químico y físico. Los individuos de una población también suelen tener rangos de tolerancia ligeramente distintos a cierta temperatura u otros factores debido a pequeñas diferencias en su composición genética, salud y edad. (Miller y Spoolman, 2010, p. 57).

En ocasiones, uno o varios factores abióticos, llamados factores limitantes, son más importantes que otros para regular el crecimiento de una población. Por ejemplo, en la tierra, muchas veces la precipitación pluvial es el factor abiótico limitante. La ausencia de agua en un desierto acota el crecimiento de las plantas. Los nutrientes del suelo también pueden actuar como un factor restrictivo de la tierra. El exceso de un factor abiótico también constituye un limitante. Por ejemplo, la abundancia de agua o de fertilizante puede matar a las plantas. La temperatura también llega a ser un aspecto restrictivo. Tanto las temperaturas elevadas como las bajas pueden acotar la supervivencia y el tamaño de las poblaciones de distintas especies terrestres, en especial de las plantas. (Miller y Spoolman, 2010, p. 58)

La **temperatura** y la **humedad** son los dos principales factores limitantes de la distribución de la vida en el planeta. Son amplias las diferencias de temperatura en el planeta, lo cual es reflejo de dos variables básicas. La luz solar y la distribución de tierra y agua. La luz solar llega oblicuamente a los sitios ubicados a mayor latitud, que reciben menor cantidad de energía térmica por unidad de superficie. La temperatura limita tanto la distribución de plantas como de animales, y suele actuar en cualquier etapa del ciclo vital y afectar las funciones de supervivencia, reproducción o desarrollo. La temperatura también actúa indirectamente al limitar la distribución a través de sus efectos en la capacidad de competencia, la resistencia a las enfermedades, la predación o el parasitismo. (Krebs, 1985, págs. 71, 90)

El **agua**, sola o junto con la temperatura, quizá sea el factor físico más importante que ejerce efectos sobre la ecología de los organismos terrestres, sean plantas o animales, en diversas formas. La humedad atmosférica es significativa, ya que de ella depende la pérdida de agua por la piel y los pulmones de los animales, que requieren ingerirla como bebida o como parte de los alimentos a efecto de que funcionen adecuadamente sus sistemas excretores. Por otra parte, las plantas están sujetas a los efectos del nivel del agua del suelo, así como de la humedad atmosférica en la vecindad de la superficie externa de sus hojas. (Krebs, 1985, págs. 93, 112)

La disponibilidad de agua es la clave de los efectos de la humedad en las plantas, y tiene lugar la sequía cuando no están presentes o disponibles para los vegetales

volúmenes suficientes del vital líquido. El suelo a veces está saturado de agua, que no será absorbible por parte de las plantas si se encuentra congelada, de modo que los vegetales sufrirán sequía por congelación. (Krebs, 1985, p. 112)

Son muchos los factores físicos y químicos, además de la temperatura y la humedad, que limitan las distribuciones de plantas y animales. La **luz**, por ejemplo, es un estímulo conductual para los animales y permite la sincronía de las temporadas de apareamiento y otros fenómenos decisivos en los ciclos vitales en plantas y animales. Es necesaria para la fotosíntesis, y las plantas difieren en gran medida respecto de su capacidad de actividad fotosintética. Algunas plantas no toleran la sombra, y su distribución local resulta afectada por los requerimientos de luz. Por otra parte, son tres las diferentes rutas bioquímicas de fotosíntesis que se han descrito para las plantas superiores y, conforme al proceso fotosintético que emplean, las plantas responden de manera diferente a los factores estresantes de temperatura y humedad. (Krebs, 1985, p. 141)

La estructura y el contenido de nutrientes en el **suelo** es importante, en particular para las plantas; son complejas las relaciones existentes entre el clima, suelo y vegetación, lo cual hace difícil separar las causas u los efectos en lo relativo a la distribución de las plantas. El suelo resulta afectado por la vegetación que crece en él, y a su vez ejerce influencia en ella. La mayor parte de las especies de plantas son tolerantes a muy diversos tipos de suelo, por lo que los factores de este último no son una limitante significativa para la distribución de las plantas. (Krebs, 1985, págs. 126-127)

1.6.2.1. PRODUCTORES Y CONSUMIDORES SON LOS COMPONENTES VIVOS DE LOS ECOSISTEMAS.

Los ecólogos catalogan a cada organismo de un ecosistema dentro de un nivel alimentario o **nivel trófico** dependiendo de su fuente de alimento o nutrientes. Los productores, en ocasiones llamados **autótrofos** (autoalimentadores), elaboran los nutrientes que necesitan a partir de compuestos y de la energía que obtienen de su ambiente. En la tierra, la mayoría son plantas verdes, que suelen captar alrededor de 1% de la energía solar que cae sobre las hojas y que convierten en energía química almacenada en moléculas orgánicas como los carbohidratos mediante la fotosíntesis, que es la vía por la cual entra la energía en la mayoría de los ecosistemas. Durante la fotosíntesis ocurren cientos de cambios químicos, pero la reacción general se resumiría así: Dióxido de carbono + agua + energía solar = glucosa + oxígeno. (Miller y Spoolman, 2010, págs. 58-59)

Miller y Spoolman (2010) plantean: “a través de un proceso llamado **quimiosíntesis**, unos cuantos productores, en su mayoría bacterias especializadas, pueden convertir compuestos inorgánicos simples de su entorno en compuestos de nutrientes más complejos sin utilizar la luz solar” (p. 59).

Todos los demás organismos de un ecosistema son **consumidores**, o **heterótrofos** (“se alimentan de otros”), ya que no pueden producir los nutrientes que necesitan por medio de la fotosíntesis u otros procesos. En pocas palabras, todos estos organismos (incluyendo los humanos) dependen directa e indirectamente de los productores para obtener su alimento o nutrientes. (Miller y Spoolman, 2010, p. 59).

Existen varios tipos de consumidores:

Primario o herbívoros (comedores de plantas): Se alimentan de productores. Como, por ejemplo: conejos, saltamontes, venados y zooplancton.

Secundarios o carnívoros (comedores de carne): Se alimentan de la carne de los herbívoros. Como, por ejemplo: arañas, hienas, pájaros, ranas y algunos peces consumidores de zooplancton.

Terciarios y de alto nivel: Son carnívoros que se alimentan de la carne de otros carnívoros. Como, por ejemplo: tigres, lobos, serpientes que comen ratones, halcones y ballenas asesinas (orcas).

Omnívoros: Se alimentan de plantas y también de animales. Como, por ejemplo: cerdos, zorros, cucarachas y humanos.

Descomponedores: son consumidores. Como, por ejemplo: bacterias y hongos.

Detritívoros o saprófagos: Se alimentan de desechos, residuos y cuerpos muertos de otros organismos. Como, por ejemplo: animales pequeños como los ácaros, y las lombrices, diversos insectos como los bagres y organismos carroñeros grandes, como los buitres.

1.6.2.2. LA ENERGÍA FLUYE POR LOS ECOSISTEMAS POR MEDIO DE CADENAS Y REDES ALIMENTARIAS.

La energía química almacenada como nutrientes en los desechos y cuerpos de los organismos fluye por los ecosistemas de un nivel tróficos (alimentario) a otro. Por ejemplo, una planta utiliza la energía solar para guardar energía química en una hoja. Una oruga ingiere esa hoja, un petirrojo deglute a la oruga y un halcón se come el pájaro. Los descomponedores y los detritívoros consumen la hoja, a la oruga, al petirrojo y al halcón cuando mueren, y regresan sus nutrientes al suelo para que los productores los vuelvan a consumir. (Miller y Spoolman, 2010, p. 61).

La secuencia de organismos donde cada uno es fuente de alimento o energía para el siguiente se llama cadena alimentaria y los individuos de la generalidad de los ecosistemas forman un complejo tejido de cadenas alimentarias interconectadas llamado red alimentaria. En ella podemos asignar los niveles tróficos tal y como lo hacemos en las cadenas alimentarias. Ambas muestran la conexión que existe entre

productores, consumidores y descomponedores conforme la energía fluye por los niveles tróficos del ecosistema. (Miller y Spoolman, 2010, págs. 61-62).

Cada nivel trófico de una cadena o red alimentaria posee cierta cantidad de biomasa, esto es, el peso seco de toda la materia orgánica que contienen sus organismos. En ambas, la energía química almacenada en la biomasa es transferida de un nivel trófico a otro. El tránsito de energía por las cadenas y redes alimentarias no es muy eficiente por que en cada transferencia se degrada cierta cantidad de energía química utilizable, la cual se pierde en forma de calor. Así, cuanto mayor sea el número de niveles tróficos de una cadena o red alimentaria, tanto mayor será la pérdida acumulada de energía química utilizable a medida que fluye por dichos niveles, es a lo que comúnmente se le llaman pirámide del flujo de energía. (Miller y Spoolman, 2010, p. 62).

1.6.2.3. EL CARBONO SE RECICLA A TRAVÉS DE LA BIOSFERA Y DEPENDE DE LA FOTOSÍNTESIS Y LA RESPIRACIÓN.

El ciclo del carbono se sustenta en el gas dióxido de carbono (CO_2), que constituye **0.038%** del volumen de la atmósfera, se disuelve en agua y es componente clave del termostato de la naturaleza. Si el ciclo del carbono elimina demasiado CO_2 de la atmósfera, ésta se enfría; y si lo genera en exceso se calienta. Por tanto, incluso los cambios ligeros de este ciclo provocado por factores naturales o humanos afectan el clima y, al final de cuentas, contribuyen a determinar los tipos de vida que pueden existir en distintos lugares. (Miller y Spoolman, 2010, p. 67).

Los productores terrestres eliminan CO_2 de la atmósfera y los acuáticos lo eliminan del agua. En seguida estos productores utilizan la fotosíntesis para convertir el CO_2 en carbohidratos como la glucosa. A continuación, las células de los productores consumidores y desintegradores que consumen oxígeno llevan a cabo la respiración aeróbica. Este proceso desglosa la glucosa y otros compuestos orgánicos complejo y convierte el carbono de nuevo en CO_2 en la atmósfera o en el agua para que lo vuelvan

a utilizar los productores. Esta relación entre fotosíntesis de los productores y la respiración aeróbica de productores, consumidores y descomponedores hace que el carbono circule en la biosfera. El oxígeno y el hidrógeno –los otros elementos de los carbohidratos- se reciclan al mismo tiempo que el carbono. Los descomponedores liberan el carbono almacenado en el cuerpo de los organismos muertos en el suelo y lo regresan al aire en forma de CO_2 . (Miller y Spoolman, 2010, p. 67).

1.6.2.4. EL NITRÓGENO SE RECICLA A TRAVÉS DE LA BIOSFERA: LAS BACTERIAS EN ACCIÓN.

El principal depósito de nitrógeno es la atmósfera. El nitrógeno gaseoso (N_2), químicamente no reactivo, constituye el **78%** del volumen de la atmósfera, y es un componente crucial de las proteínas, de muchas vitaminas y de los ácidos nucleicos, como el ADN. Sin embargo, las plantas o los animales multicelulares no pueden adsorberlo ni usarlo directamente como nutriente. Por fortuna, dos procesos naturales convierten o fijan el N_2 en compuestos que utiliza como nutrientes para las plantas y los animales. Uno se refiere a las descargas eléctricas, o relámpagos, que ocurren en la atmósfera. El otro tiene lugar en los sistemas acuáticos, el suelo y las raíces de algunas plantas, donde bacterias especializadas, llamadas bacterias fijadoras de nitrógeno, completan esta conversión como parte del **ciclo del nitrógeno**. (Miller y Spoolman, 2010, p. 68).

El amoníaco que no es absorbido por las plantas puede sufrir un proceso de nitrificación, en este proceso las bacterias que se encuentran en el suelo convierten gran cantidad de amoníaco (NH_3) e iones de amonio (NH_4^+) en iones de nitrato (NO_3^-) para que las plantas puedan adsorberlo fácilmente por medio de sus raíces y así producir moléculas orgánicas. En la Amonificación, por ejemplo, colonias de bacterias descomponedoras las convierten el detritus (residuos sólidos que provienen de la descomposición de la materia orgánica) en compuestos inorgánicos con nitrógenos muchos más simples que contienen sales solubles en agua. Por último, en

la desnitrificación, las bacterias que están presentes en la tierra y en los sedimentos en el fondo de los lagos, océanos, etc., transforman el amoníaco y el ion amonio nuevamente en nitrito y en iones de nitrato, y después en gas nitrógeno gaseoso (N_2) y óxido nítrico (NO) para que sean liberados de nuevo a la atmósfera y así el ciclo del nitrógeno comience nuevamente.

1.6.2.5. ¿CÓMO INTERACTÚAN LAS ESPECIES?

Relaciones Interespecíficas:

Las interacciones entre diferentes poblaciones son en extremo variadas y complejas, pero la mayor parte de estas relaciones se pueden clasificar en unas pocas categorías generales que fueron definidas según el efecto que cada población tienen sobre la otra. Competencia, depredación, parasitismo, comensalismo y mutualismo son ejemplos de relaciones directas entre las poblaciones. En la competencia ambas especies se perjudican, en la depredación o el parasitismo una es perjudicada y la otra es beneficiada; el mutualismo consiste en el beneficio recíproco y el comensalismo en el beneficio de solo una de las poblaciones involucradas, mientras que, para la otra, la relación es neutral: no obtiene beneficio ni es perjudicada. (Curtis y Schnek, 2008, p. 918).

Competencia por recursos escasos entre especies:

Cuando distintos organismos utilizan un mismo recurso que se encuentra en cantidad limitada, el resultado es la competencia. Esta interacción puede ocurrir entre individuos de una misma especie (competencia intraespecífica) y entre individuos que pertenecen a poblaciones de distintas especies (competencia interespecífica). Los recursos que pueden dar lugar a este tipo de competencia son variados: agua, luz, alimento, sitios de nidificación o madrigueras. Por ejemplo, las plantas compiten con otras por la luz y el agua, los herbívoros compiten con otros herbívoros por las plantas o algas de las que se alimentan y las aves compiten entre sí por sitios de nidificación. (Curtis y Schnek, 2008, p. 918).

Depredación: interacciones depredador presa.

Las interacciones entre depredadores y sus presas son muy diversas. Incluyen la ingestión total o parcial de plantas por animales y de animales por animales, la digestión de pequeños animales por plantas carnívoras o por hongos y la reducción del crecimiento, la fecundidad o la supervivencia de la presa por parásitos y patógenos. Aquellos depredadores que obtienen el alimento más eficientemente dejaría más descendencia; lo mismo ocurre con aquellas presas que sean más eficientes en evitar que las devoren. Entre las presas, algunas especies son “maestros en el disfraz” y se mimetizan con el ambiente; ciertos insectos como la chinche verde y algunas plantas aromáticas, cuentan con aromas y sabores repulsivos que favorecen su defensa. Los animales pequeños se vales de escondites y madrigueras. Los de mayor tamaño, para los que es difícil encontrar refugios, usan otro tipo de estrategias. Los terneros de ñus recién nacidos, por ejemplo, son extremadamente vulnerables a la depredación por las hienas, los leones y otros grandes carnívoros y no hay escondites para ellos en las sabanas africanas. (Curtis y Schnek, 2008, págs. 919-920)

Parasitismo:

El parasitismo se puede considerar como una forma especial de depredación, en la que el depredador es considerablemente más pequeño que la presa. El parásito es un depredador que se alimenta de partes de sus presas, suele hacerlo sobre pocos individuos a lo largo de su vida y suele no matarlos a corto plazo. Más de la mitad de las especies de la tierra son parásitos. Las plantas y los animales (incluida la población humana) mantienen centenares de especies parásitas, de hecho, millares y tal vez millones, si se contara nematodos y a los virus. (Curtis y Schnek, 2008, p. 922)

Depredación y parasitismo: armas naturales para el control biológico de insectos:

La ventaja del control biológico, comparado con otros métodos de control de insectos, es su alta especificidad, ya que solo afecta a una plaga y por lo tanto no produce efectos adversos sobre poblaciones de otras especies. Se usa solo o como parte de programas de manejo integrado de plagas, que combinan dos o más efectos métodos

de control. Por ejemplo, la utilización de esporas de hongos parásitos de insectos se está comenzando a utilizar con éxito en los Estados Unidos. Un caso “mixto” de control biológico es el de la utilización de feromonas de una plaga determinada, en cebos tóxicos. Este tipo de estrategia reduce la cantidad de tóxicos esparcidos y resulta sumamente específico. También, hay cebos” hormiguicidas” que en realidad son funguicidas, ya que contienen tóxicos que afectan a los hongos que sirven de alimento a las hormigas cortadoras de hojas y que entran en acción cuando los cebos son llevados al hormiguero. (Curtis y Schnek, 2008, págs. 923-924)

Beneficio recíproco: mutualismo

Se llama mutualismo a una relación entre dos especies que resulta beneficiosa para ambas. El mutualismo suele ser temporal y no obligatorio. Los ejemplos de asociaciones mutualistas son muy abundantes. Un caso particular de mutualismo es el de la simbiosis, en las que se establecen relaciones íntimas y estables entre las especies involucradas. Entre los ejemplos más significativos de simbiosis, están aquellos que ocurren bajo tierra, entre las raíces de ciertas plantas y las bacterias fijadoras de nitrógenos y en las micorrizas. Los hongos de las micorrizas pueden estar unidos a más de un individuo, de modo tal que el agua, los minerales y los materiales orgánicos se intercambian entre especies vegetales diferentes. (Curtis y Schnek, 2008, p. 924).

Otros ejemplos de mutualismo:

Anemonas del mar en la parte posterior de una concha de caracol, ocupada por un cangrejo ermitaño. Las anemonas protegen al cangrejo y a su vez obtienen movilidad y así una gama de alimentación más amplia- por su asociación con el cangrejo. Los cangrejos ermitaños, que periódicamente se mudan a conchas nuevas y más grandes, logran que las anemonas se muden con ellos. (Curtis y Schnek, 2008, p. 924).

Comensalismo:

Otro tipo de relaciones directas entre las poblaciones es el comensalismo, una relación beneficiosa para una especie pero que no beneficia ni daña a la otra. Un buen ejemplo de comensalismo es la relación entre el anélido marino *Chaetopterus* y los dinosaurios

cangrejos del genero *Pinnixa*, que moran en los bancos fangosos que se forman entre mareas en la costra del sudeste de los Estados Unidos. Cada *Chaetopterus* construye un tubo en forma de u en el cual vive. El tubo habitualmente también contiene dos cangrejos, un macho y una hembra. Tanto el gusano como los cangrejos se nutren de las partículas de alimento, que llevan las corrientes de agua que atraviesan el tubo, impulsadas por los apéndices en abanico del cuerpo del gusano. Los cangrejos obtienen protección y un aporte constante de alimento, pero nadie ha podido determinar si su presencia beneficia o perjudica a los gusanos. (Curtis y Schnek, 2008, págs. 924-925).

Las relaciones Intraespecíficas:

son las que se establecen entre los individuos de una misma especie en un ecosistema. Pueden ser beneficiosas para la especie si favorecen la cooperación entre los organismos o perjudiciales si provocan la competencia entre ellos.

La competencia se produce cuando dos individuos compiten por:

- los recursos del medio (una zona del territorio, el alimento, los nutrientes del suelo, la luz, etc.)
- la reproducción (luchando por el sexo opuesto)
- o por dominancia social (un individuo se impone a los demás)

La asociación en grupos de individuos se produce para obtener determinados beneficios como:

- mayor facilidad para la caza y la obtención de alimento
- la defensa frente a los depredadores de la especie
- la reproducción por proximidad de los sexos en el grupo
- el cuidado y protección de las crías

Ejemplos de relaciones intraespecíficas son; **gregaria, colonial, social y familiar:**

- **Las hormigas:** Son insectos que forman una **asociación social** ya que entre los individuos se establecen diferentes categorías o castas (reina, obreras, zánganos) bajo

el control de la reina, y cada casta realiza una función determinada (reproducción, alimentación, defensa).

- **Los corales:** Es una **asociación colonial** de numerosos individuos que viven juntos.
- **Los gorilas:** Es una **asociación familiar** formada por individuos con cierto grado de parentesco cuyo beneficio es el cuidado de las crías.
- **Las gacelas:** Es una **asociación gregaria** formada por un número elevado de individuos cuyo fin es la migración, la obtención de alimento, defensa frente a depredadores, etc.
- **Las gallinas:** Establecen una **jerarquía social**, es decir, un orden de los individuos del grupo de acuerdo con la dominación de unos sobre otros.
- **Los perros:** Establecen **una territorialidad**, es decir, una delimitación y defensa de una zona definida por un individuo, muchas veces marcada con señales olorosas (orina).

1.6.2.6. LA ACCIÓN HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS:

Entre los procesos y los eventos que modifican la distribución de los organismos en la Tierra se debe incluir la acción antrópica, es decir, la generada por los seres humanos. Nuestra propia especie, durante los últimos siglos, ha modificado directa o indirectamente el ritmo y la velocidad de extinción de numerosas especies. Las actividades humanas también pueden explicar parte de los cambios en la distribución de especies y de comunidades: la disminución de sus áreas de distribución geográfica original o la introducción de especies exóticas, que, al no tener controles naturales, se expanden rápidamente en los nuevos territorios. (Curtis y Schnek, 2008, p. 987).

Uno de los resultados más significativos de estas transformaciones es la reducción drástica de las áreas ocupadas por ecosistemas naturales, con la subsecuente pérdida de la biodiversidad. Así como los climas determinan la distribución de los organismos en los ambientes terrestres, la vida y sus interacciones con los factores abióticos crean

y mantienen las condiciones del ambiente en que se desarrollan y evolucionan. Por ello, la rápida transformación que ha experimentado la biosfera en las últimas décadas comienza a manifestarse a través de problemas globales que muestran la fragilidad de un sistema cuya capacidad de absorber este tipo de cambios es limitada. (Curtis y Schnek, 2008, p. 987).

A continuación, se establece la segunda cuestión que hace parte de este marco conceptual como solución a la problemática tratada y a la manera en cómo enseñó, aprendo y evaluó el concepto de ecosistema a partir de una secuencia didáctica.

1.6.3. SECUENCIA DIDÁCTICA

Se ha construido la noción de secuencia didáctica inicialmente por Hilda Taba (1974) y posteriormente se realiza una serie de desarrollos específicos en los trabajos de Díaz Barriga (1984, 1996). Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo. Es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, se podría concluir que una secuencia didáctica es una planeación estratégica de actividades a seguir para alcanzar objetivos y propósitos muy concretos pretendiendo que mediante estas acciones (siempre vinculadas entre sí para lograr resultados exitosos), el docente apoye y guíe a sus estudiantes para que de manera autónoma y creativa construyan sus propios conocimientos. Ver figura que se muestra a continuación: propuesta indicativa de secuencia didáctica.

Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica¹

Asignatura: Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:
Nombre del profesor que elaboró la secuencia:
Finalidad, propósitos u objetivos:
Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:

Secuencia didáctica

Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje

Línea de Secuencias didácticas Actividades de apertura: Actividades de desarrollo: Actividades de Cierre:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos

¹ Nota esta propuesta es indicativa y no significa que el profesor deba llenarla en todos sus elementos. Cada docente puede incorporar aquellos elementos que le sean más significativos en su trabajo con los estudiantes

Tomado de: Ángel Díaz Barriga. guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México.

1.6.3.1. LÍNEA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Actividades de Inicio: En esta sección se selecciona el escenario de aprendizaje, preguntas generadoras, problematización (situación didáctica).

El sentido de las actividades de apertura es variado en un primer momento permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los alumnos, éstos reaccionarán trayendo a su pensamiento diversas informaciones que ya poseen, sea por su formación escolar previa, sea por su experiencia cotidiana.

La actividad de apertura no es necesario que se realice sólo en el salón de clase, se puede desarrollar a partir de una tarea que se les pida a los estudiantes, tales como: hacer entrevistas, buscar información en internet o en los periódicos, buscar contra ejemplos de un tema, buscar información sobre un problema establecido, buscar una información en YouTube o una APP de las que existen en de manera libre en internet (Apple Store). Sin embargo, los resultados de estas u otras actividades tendrán que ser trabajadas entre los alumnos en alguna parte de la sesión de clase.

Para las actividades de iniciación en esta propuesta se aplicaron tanto el pretest para identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el concepto ecosistema y sus relaciones y la salida de campo a la reserva natura San Emigdio ubicado en Palmira Valle.

Actividades de Desarrollo: se sugieren las actividades a interactuar.

Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información. Afirmamos que hay interacción porque el estudiante cuenta con una serie de conocimientos previos —en mayor o menor medida adecuados y/o

suficientes— sobre un tema, a partir de los cuáles le puede dar sentido y significado a una información. Para significar esa información se requiere lograr colocar en interacción: la información previa, la nueva información y hasta donde sea posible un referente contextual que ayude a darle sentido actual.

Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema.

Para las actividades de desarrollo se diseñaron varias 5 estaciones teniendo en cuenta el recorrido por la reserva las cuales comprendían las siguientes: Estación 1. Sendero el Lago; Estación 2. El Arboreto; Estación 3. Semillero; Estación 4. Sendero Bosque Seco Tropical; y Estación 5. Lugar de paso animal.

Actividades de Cierre: Considere actividades que den evidencia de los aprendizajes logrados en un contexto individual y grupal.

Las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado. A través de ellas se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con las nuevas interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Pueden ser realizadas en forma individual o en pequeños grupos, pues lo importante es que los alumnos cuenten con un espacio de acción intelectual y de comunicación y diálogo entre sus pares. En el caso de trabajar por casos, proyectos o problemas puede ser el avance de una etapa prevista previamente.

Para la actividad final o de cierre se propuso la socialización de experiencias las cuales permitieron apreciar lo que el estudiante logro durante su proceso por medio de la realización y exposición grupal a partir de presentaciones en Power point.

1.6.3.2. LÍNEA DE EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

Evaluación; Se seleccionan los instrumentos de evaluación más pertinentes y acordes a las actividades realizadas al inicio, desarrollo y cierre de la secuencia.

En realidad, el papel de la evaluación y la forma de materializarla en evidencias, lo hemos desarrollado en lo que denominamos línea de secuencias de aprendizaje. La evaluación para el aprendizaje es una actividad compleja. Es necesario vincular, las dos líneas de trabajo de manera articulada: la de construcción de secuencias, con la de construcción de evidencias de evaluación, éstas últimas de alguna forma posibilitan una perspectiva de evaluación para el docente y el estudiante cumpliendo una función de evaluación formativa con la evaluación sumativa.

Como medio de evaluación se aplicó para esta propuesta un cuestionario posttest el cual permitiera reconocer el grado de aprendizaje de los estudiantes frente a las relaciones que existen dentro del ecosistema y poder evidenciar si el estudiante logró comprender de forma significativa el concepto.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL:

Diseñar y aplicar una propuesta didáctica donde se logre el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación en la medida en que se establezcan las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema de las Ciencias Naturales.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a. Identificar las ideas previas y las problemáticas que presentan los estudiantes sobre la fragmentación que existe en el concepto ecosistema y establecer los contenidos necesarios y adecuados que se deben enseñar a través de la construcción de una red conceptual que dé cuenta de las múltiples relaciones que se establecen a partir del estudio de este concepto para lograr una mejor comprensión.
- b. Emplear como estrategia metodológica una secuencia didáctica que genere la forma como el estudiante pueda reconocer de las relaciones que se presentan en el concepto ecosistema a través de distintas y variadas actividades las cuales logren darle solución a la fragmentación del concepto en el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación en el aula de clase.

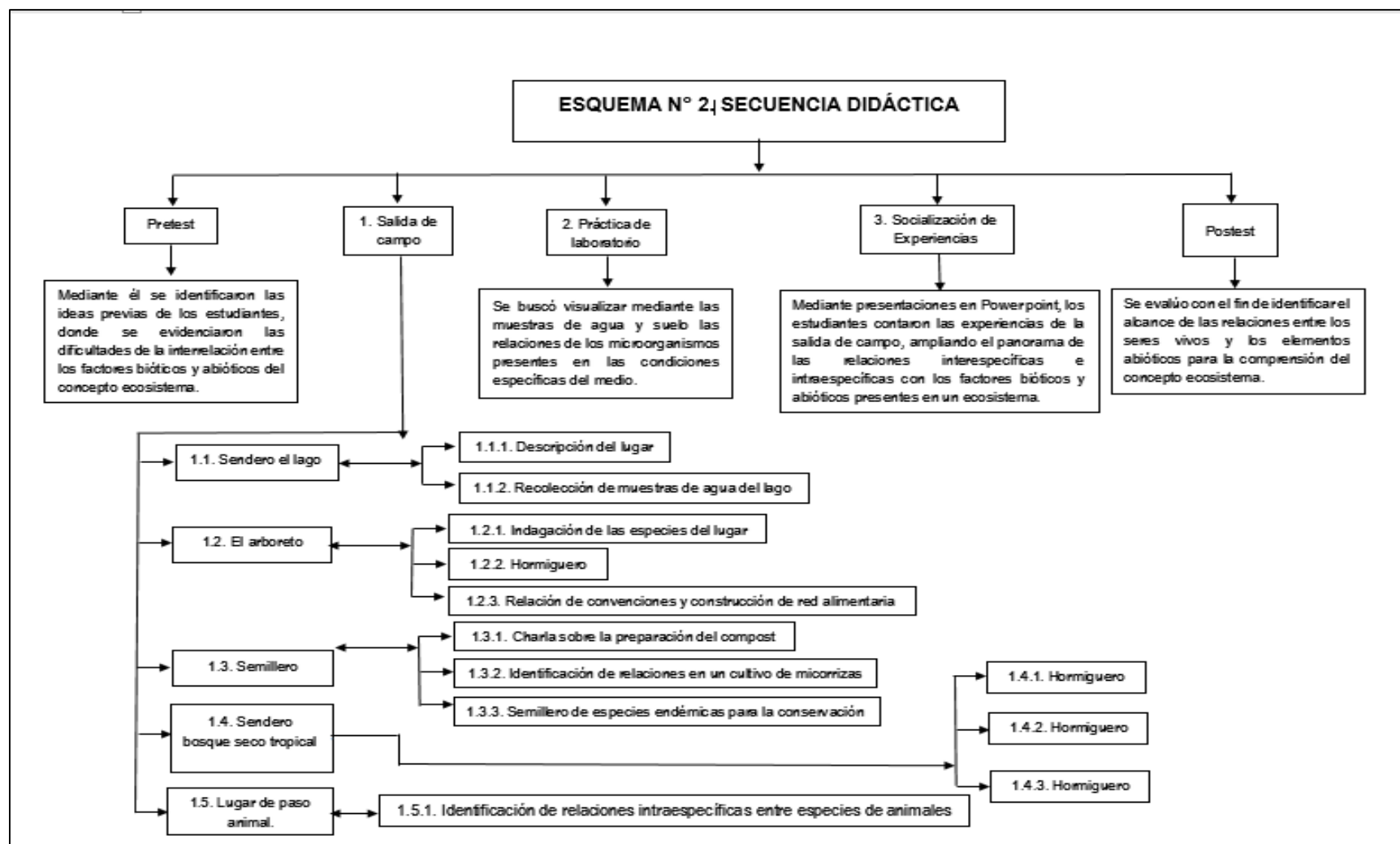
1.8. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

1.8.1. HIPÓTESIS:

Estableciendo las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema se logrará su comprensión en el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación, por medio de una secuencia didáctica de actividades.

Para responder a esta hipótesis es necesario conocer que el concepto de ecosistema comprende tanto factores bióticos como abióticos y que estos a su vez se relacionan recíprocamente para dar una mejor comprensión de la dinámica que en él se presenta, como ejemplo de esto y entre las variadas interacciones que no se reconocen ni se enseñan sobre el concepto de ecosistema es el hecho de que éste no se constituye como una red conceptual donde no se aprecian las relaciones recíprocas como por ejemplo: la interacción que se lleva a cabo mediante el proceso de fotosíntesis que al mismo tiempo se da por el reconocimiento de las cadenas tróficas (Productores, consumidores y descomponedores) las redes alimenticias (La red alimentaria es un diagrama que explica las relaciones de alimentación que existen entre las diferentes plantas y animales de un ecosistema) los ciclos biogeoquímicos en los cuales encontramos el ciclo del agua, del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos) que en forma permanente se conectan con los componentes bióticos y abióticos de la Tierra y las intervenciones antrópicas perturbadoras que atentan contra un ecosistema. Además, se encuentran los factores abióticos y entre estos están los componentes químicos como el suelo, el aire y el agua y los componentes físicos como el viento, el relieve y la precipitación.

Con el fin de trabajar dichas relaciones en el proceso de cómo enseño qué aprendo y cómo evalúo se establece la siguiente metodología de trabajo que comprende la secuencia didáctica la cual está compuesta por 5 etapas fundamentales; en el siguiente esquema N° 2, se muestran cada una de ellas.



1.8.2. PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN

1.8.2.1. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Dentro del esquema metodológico, la secuencia didáctica cuenta con 3 etapas. Estas etapas son: 1. Etapa. **Actividades de iniciación:** Pretest y Salida de Campo a la reserva natural San Emigdio; 2. Etapa. **Actividades de desarrollo:** Estación 1. Sendero el Lago; Estación 2. El Arboreto; Estación 3. Semillero; Estación 4. Sendero Bosque Seco Tropical; y Estación 5. Lugar de paso animal. Por último, está la 3. Etapa. **Actividad de cierre:** Socialización de experiencias.

Como medio de evaluación se aplicará el postest y el proceso realizado por los estudiantes.

1.8.2.1.1. ETAPA 1: ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

PRE-TEST:

En este diagnóstico se realizó el diseño de un cuestionario de investigación con el fin de identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el conocimiento de las relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema, también se pretendió identificar los conceptos que presentan dificultad a la hora de comprender dichas relaciones.

Las preguntas de este pretest se realizaron con base en algunas situaciones problemáticas que permitieran identificar las dificultades cognitivas que se presentan a la hora de establecer las relaciones como: Red trófica (productores, consumidores de primer orden, consumidores de segundo orden y descomponedores), relación de

interdependencia entre los seres que la conforman (interespecíficas como: mutualismo, depredación, parasitismo, competencia, comensalismo; e interespecíficas como: competencia, territorialidad, gregarias, familiares y coloniales) y equilibrio ecológico (la acción del hombre en el medio ambiente). Ver anexo N°1.

SALIDA DE CAMPO A LA RESERVA NATURAL SAN EMIGDIO PALMIRA (VALLE)

Esta actividad se realizó con el fin de hacer evidente el reconocimiento de las relaciones en un ecosistema específico. En ella se planificó un recorrido en el cual se recogería información que condujera a los estudiantes a contar con los elementos necesarios para que él construyera las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema. Mediante un recorrido por 6 estaciones (sendero del lago, el arboreto, el semillero, sendero bosque seco tropical y sendero del jardín) que se irían relacionando con los diferentes subconceptos que hacen parte del ecosistema. Como se muestra a continuación: Ver anexo N°2.

1.8.2.1.2. ETAPA 2: ACTIVIDADES DE DESARROLLO

ESTACIÓN 1. SENDERO EL LAGO:

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en las actividades 1 y 2:

Pregunta orientadora: ¿Qué relaciones logras identificar entre los seres vivos y los factores abióticos que encuentras en este lugar?

Cognitivo	Procedimental	Actitudinal
“Saber qué”	“Saber cómo”	“Saber acerca de”

<ul style="list-style-type: none"> • Clasificará los seres vivos y los factores abióticos. • Describirá las relaciones recíprocas encontradas en la cadena trófica del lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulará correctamente las muestras de agua teniendo en cuenta su preservación. • Organizará la información obtenida del lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sacará conclusiones de la información obtenida del lugar y de la información suministrada por el guía. • Realizará práctica del cuidado del lugar y de su propio cuidado.
---	--	--

Actividad N° 1.

Finalidad: Promover el proceso de observación con el fin de que el estudiante reconozca un ecosistema acuático y cuáles son las relaciones que se establecen en él, mediante la identificación de especies de flora, fauna y las condiciones ambientales que hacen que este ecosistema se mantenga.

a) Descripción del lugar: El estudiante realizará una caminata por el sendero del lago efectuando una observación detallada de los factores bióticos y abióticos donde describa cómo es el lugar, qué seres vivos lo componen, cuales son las condiciones ambientales que se presentan como: la temperatura, la humedad, la luz solar, la altitud, etc. Con la charla del guía realizará una toma de apuntes de todo lo encontrado. Sin olvidar que debe indagar sobre todo lo que más pueda del lugar. Se busca que establezcan las relaciones en la cadena alimenticia entre productores (fitoplancton y plantas) y consumidores (peces, algunas aves como el Martín pescador y tortugas Charapas). Además, reconocer la interacción de estos seres bióticos con los factores ambientales y con el proceso de fotosíntesis.

Para esta actividad se le pide al estudiante que realice en una libreta la descripción detallada del lugar teniendo en cuenta los factores bióticos y abióticos. (Ver anexo N° 3)

Esta actividad se realiza porque es necesario que el estudiante entre en contacto con los factores bióticos y abióticos, los evidencie y empiece a reconocer la importancia que hay entre unos y otros en el proceso de conservación de la vida y la adaptación al entorno.

De esta forma esta actividad sirve para que el estudiante sea más observador de su entorno, interiorice dichas relaciones entre los factores bióticos y abióticos en este ecosistema acuático y se hagan visibles las relaciones mediante las preguntas y la indagación que el estudiante haga con sus pares y orientador del proceso.

Actividad N° 2.

Finalidad: Pretende que el estudiante se involucre con el cuerpo de agua con el fin de identificar las condiciones en la que ésta se encuentra y la presencia de microorganismos que habitan en ella, mediante preguntas y respuestas irá encontrando las relaciones de la cadena alimenticia que se da en dicho cuerpo de agua y las relaciones que se dan con las especies que se encuentran fuera de ella. Se muestra la importancia de las relaciones sistémicas que se dan entre un sistema y algunos subsistemas.

b) Recolección de muestras de agua para la identificación de microorganismo presentes: Por medio de equipos de trabajo los estudiantes realizarán la recolección de muestras de agua del lago, después realizarán la medición del pH del agua del lago y describirán su turbidez. Se establecerán las relaciones recíprocas entre el fitoplancton y zooplancton de agua dulce con los peces y las tortugas que habitan en el lago. (Ver anexo N° 3 y N° 13)

Esta actividad se realiza porque de esta forma se hace evidente que el agua contiene algunos nutrientes que hacen parte de la cadena alimenticia, como factor abiótico, que de una manera consecutiva alberga algunos organismos bióticos (micro y macro) que viven dentro de él y que con las condiciones de luz y de temperatura permiten su existencia dentro del mismo.

Además, sirve para que el estudiante tenga un contacto con el medio y a la vez sea consciente de las diferentes formas de vida que se encuentran en el lago y de las relaciones que las mismas realizan, allí puede el estudiante reconocer su importancia y el cuidado al medio como así mismo.

NOTA: Se debe tener en cuenta que durante el recorrido en la salida de campo la estación del sendero del lago no estaba habilitada ya que el día de la visita, se había drenado toda el agua del lago por motivos de construcción de un muelle para el desplazamiento de las tortugas. Por tal motivo, para la realización del laboratorio se decidió tomar muestras de agua del lago de la Universidad del Valle para poder observar los diferentes microorganismos presentes y establecer su relación con el medio.

ESTACIÓN N° 2. EL ARBORETO:

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en las actividades 3, 4 y 5:

Pregunta orientadora: Según los organismos de diferentes especies presentes en este lugar ¿qué tipo de relaciones podrían existir entre ellos?

Cognitivo “Saber qué”	Procedimental “Saber cómo”	Actitudinal “Saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretará las relaciones intraespecíficas que se establecen en un hormiguero. • Describirá las relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciará una cadena alimentaria de una red trófica con ejemplos. • Organizará justificando los eslabones que conforman una 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocerá la importancia que tiene cada uno de los eslabones que componen una cadena alimentaria y una red trófica para el equilibrio ecológico.

interespecíficas que se establecen entre las especies del arboreto.	cadena alimentaria y una red trófica.	
---	---------------------------------------	--

Actividad N° 3.

Finalidad: Reconocer que todo ecosistema posee unos factores que le permiten desarrollarse y evolucionar en el tiempo y el espacio, una vez reconocido dichos factores le permitirá al estudiante entender las adaptaciones y relaciones que tienen las especies animales y vegetales que se encuentran en él.

a) Indagación de las especies del lugar: En el Arboreto (es una colección de 63 especies de árboles vivos para el estudio y observación de los hábitos de crecimiento y dispersión de semillas). Los estudiantes tomarán los datos del lugar e indagarán sobre los factores abióticos que se encuentran allí, como son: la humedad, la temperatura, las lluvias, el viento, etc. También deberá Indagar al guía acompañante sobre los hábitos de crecimiento y la dispersión de semillas y la relación que tienen con los seres vivos como son: los micos, los loros, las aves, los murciélagos y las iguanas. Establecerá relaciones interespecíficas como por ejemplo el mico con el árbol ya que es una relación de mutualismo debido a que gracias al mico el árbol puede seguir sobreviviendo porque el mico es el que dispersa sus semillas cuando come sus frutos y los expulsa también por sus heces fecales, y a su vez el árbol le da el sustento alimenticio al mico para que esta especie pueda sobrevivir. Otro ejemplo de relación intraespecíficas, se considera cuando dos especies de árboles compiten por la luz solar, una de ellas que es la más alta posee hojas pequeñas, ya que tiene la capacidad de realizar la fotosíntesis sin mucho esfuerzo; en cambio la especie más baja posee hojas mucho más grandes con el fin de alcanzar la radiación solar que pasa a través de los espacios de los arboles más grandes gastando más energía porque emplea mayor esfuerzo.

El por qué de esta actividad se presenta en la forma cómo se hacen importante las relaciones de las diferentes especies con su medio y cómo las relaciones que se dan

entre los seres bióticos influyen directamente en los abióticos, como es el ejemplo del enriquecimiento de los suelos por la materia orgánica, la conservación de la humedad por la vegetación, etc.

Esta actividad se realiza para que el estudiante durante el reconocimiento del entorno, entienda que la misma formación del bosque está influenciada por variados factores físicos, sin dejar de ver la adaptabilidad de los mismos a las condiciones abióticas del entorno.

Para esta actividad se requiere que el estudiante construya un cuadro sinóptico mostrando dos ejemplos de los diferentes tipos de relaciones interespecíficas que observe durante el recorrido por el arboreto. (Ver anexo N° 4)

Actividad N° 4.

Finalidad: Reflejar la importancia que tiene establecer las relaciones de jerarquía que tienen las hormigas, de cuidado, de convivencia, de protección, etc., ya que éstas ayudan a entender los comportamientos para la supervivencia de una colonia y a la vez ayudan a la visualización de las relaciones de alimento, de comunicación y de adaptabilidad.

b) Hormiguero: Al identificar el lugar el estudiante deberá reconocer los miembros que conforman un hormiguero, como son: la reina, el macho, las obreras y los soldados. Además, nombrar sus funciones y cómo estas funciones ayudan a la supervivencia de toda la colonia y establecer las relaciones de cooperación entre ellas y competencia con otras especies. (Ver anexo N°5). Debe escuchar la información que le brindará el guía sobre las relaciones intraespecíficas como la cooperación entre ellas para alcanzar los objetivos de la colonia como alimentar a la reina, buscar el alimento, cuidar a las larvas y defender el hormiguero. Y están las relaciones interespecíficas de estas con el hongo ya que el comensalismo realizado entre ambos le permite a ella obtener alimento de él y al hongo ser protegido por ellas gracias a las toxinas que desprenden las cuales ahuyentan a los depredadores y así el hongo poder subsistir.

Otro ejemplo de relación interespecíficas es la que se establece con el hombre y con el medio ya que ambas compiten por el mismo territorio y los recursos que obtienen de él, en cuanto a que el hombre necesita sembrar alimento y las hormigas se vuelven una plaga para el por ende toma la decisión de exterminarlas, y a su vez, las hormigas necesitan cultivar sus hongos para poder alimentar a la colonia por tanto se vuelven una especie invasora para el hombre.

Esta actividad se hace porque el estudiante reconoce las relaciones que se presentan entre la misma especie y con su entorno, entendiendo cómo el trabajo de las hormigas modifica el paisaje y cambia las condiciones nutricionales de los suelos, también ayudan algunas a reciclar la materia orgánica y a devolver los nutrientes al suelo.

Dentro de la red conceptual, podemos entender el para qué de esta actividad, ya que en el hormiguero se presentan relaciones intraespecíficas sociales, donde los miembros dependen unos de los otros y se trasladan este tipo de relaciones con los factores abióticos como la luz, la humedad, los vientos, la temperatura, el suelo, etc.

Actividad N° 5.

Finalidad: Construir mediante un proceso de retroalimentación la identificación de los componentes del lugar, las redes tróficas que allí se establecen con el fin de que el estudiante sea consciente del por qué en la naturaleza unos seres dependen de los otros en cuanto a la fotosíntesis (productores), la alimentación (consumidores), y factores abióticos como agua, el sol, etc. Todo este proceso estará orientado mediante la indagación entre estudiantes y docentes para conseguir los resultados.

c) Relación de convenciones y construcción de red alimentaria: Mediante el uso de las convenciones, la charla del guía y el proceso de indagación del estudiante, se deberá construir una cadena alimentaria y una red trófica como en el anexo N°6.

Para realizar esta actividad es necesario que el estudiante recuerde qué es una cadena trófica y una red alimentaria. Entendiendo por cadena trófica como el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente y la definición de red

trófica es el conjunto de cadenas tróficas interconectadas que pueden establecerse en un ecosistema.

Esta actividad se realiza porque cuando el estudiante es consciente de las cadenas y de las redes tróficas, entiende que todo proceso empieza con la fotosíntesis, el cual se efectúa básicamente con factores abióticos, como el agua, la temperatura, los minerales y el suelo. De ahí se reconocen los otros eslabones de la cadena que son los consumidores y los descomponedores como lo muestra la red conceptual. (**Ver Esquema N°1.Sobre Red Conceptual El Ecosistema y sus Interacciones**)

Esta actividad se hace para que el estudiante haga visible un gran número de relaciones que se presentan como niveles tróficos y que cuando entendemos dichas relaciones podemos ser partícipes del cuidado y preservación de nuestro entorno.

ESTACIÓN N° 3. SEMILLERO:

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en las actividades 6, 7 y 8:

Pregunta orientadora: ¿Qué importancia tiene la circulación de la materia y la energía en los ecosistemas?

Cognitivo “saber qué”	Procedimental “saber cómo”	Actitudinal “saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none"> • Identificará la importancia de los ciclos biogeoquímicos en la fotosíntesis. • Contrastará los beneficios que se 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocerá mediante una consulta bibliográfica la importancia de los ciclos biogeoquímicos y su relación con el ecosistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorará la importancia que tienen las especies endémicas de plantas y sus relaciones interespecíficas. • Propondrá prácticas de conservación del medio ambiente,

obtienen de la simbiosis en las micorrizas.	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguirá mediante la construcción de un cuadro los beneficios que se presentan ambas especies en un banco de micorrizas. 	como la siembra de especies nativas.
---	---	--------------------------------------

Actividad N° 6.

Finalidad: Reconocer el tipo de relación que se da entre dos organismos de diferentes especies y los beneficios que se brindan mutuamente para subsistir.

a) Se Identificarán las relaciones que se dan en un cultivo de micorrizas: En este lugar el estudiante reconocerá una de las relaciones interespecíficas que se presentan, como son la asociación simbiótica entre las hifas de algunos hongos y las raíces de plantas superiores. Ellas presentan una utilidad como control biológico para algunas plagas. Deberá escuchar la charla del encargado del semillero y realizará el proceso de indagación donde pueda establecer usos y relaciones con otras especies. El estudiante establecerá la relación de simbiosis que se da entre los hongos y las raíces de las plantas como una relación cercana entre dos organismos de diferentes especies que dependen de cada uno para poder vivir.

Esta actividad se realiza por que el estudiante se da cuenta de las relaciones obligadas o de mutuo beneficio que suceden en el ecosistema con el propósito de responder a las necesidades de las plantas para su mejor funcionamiento y adaptabilidad a los medios y a las condiciones.

Entendiendo el para qué se realiza la actividad, se hace más evidente entender que los hongos reconocidos como descomponedores, favorecen el desarrollo de raíces de algunas plantas dentro de las relaciones interespecíficas planteadas en la red conceptual.

Para esta actividad se le pidió al estudiante que realizara un cuadro de beneficios teniendo en cuenta la charla del guía y las explicaciones del docente. Para identificar las relaciones de simbiosis que se establecen entre ellos. (Ver anexo N°7)

Actividad N° 7.

Finalidad: Demostrar la importancia que tienen algunos de los ciclos biogeoquímicos como el Carbono, Nitrógeno y Oxígeno necesarios para la continuidad de la vida en nuestro ecosistema llamando tierra.

b) Charla sobre la preparación del compost para identificar las relaciones de los microorganismos en el mismo y su posterior uso en el suelo como abono: En este lugar es importante que el estudiante documente la información de ¿cómo se realiza la transformación de la materia orgánica en compost o abono para el suelo? mediante la relación que se presenta entre los actinomicetos y la materia orgánica para su posterior uso en el suelo cumpliendo con una parte del proceso de los ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno y oxígeno de una manera más vivencial. También se midió la temperatura de alguna de las pilas del compost y se tuvo en cuenta los microorganismos presentes en dicha temperatura. Es por esto que el proceso de compostaje brinda un ejemplo de la transformación de la materia orgánica mediante las relaciones de los microorganismos presentes en ella, que realizan un proceso de fermentación y transformación que se hace visible en poco tiempo y que es a su vez reutilizado dentro del ciclo como proceso de nutrición en las raíces de las plantas para continuar dentro de este proceso de reciclaje de la materia orgánica.

Esta actividad se realiza para que el estudiante sea consciente de los procesos cíclicos biogeoquímicos, donde se renuevan los materiales y/o se reciclan para su continua utilización, de esta manera nos damos cuenta del equilibrio entre los factores bióticos y abióticos en la formación de estos materiales inorgánicos.

Se plasma el para qué de la actividad cuando se reconoce el proceso de compostaje, donde intervienen muchos factores para su formación, empezando desde los descomponedores, hasta los procesos de temperatura, calor, humedad y otros....

Para esta actividad se les solicitó a los estudiantes que realizaran una consulta bibliográfica para contrastar las temperaturas de las pilas del compost de la salida de campo con los microorganismos que la literatura refiere y así poder establecer las relaciones entre ellos. Por medio de una esquematización de la relación de éstos con los ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno y oxígeno).

Actividad N° 8.

Finalidad: forjar en el estudiante el cuidado, la conservación y la preservación de algunas especies endémicas de árboles del Valle del cauca.

c) Semillero de especies endémicas para la conservación: Se reconocerán algunas de las variadas especies de plantas endémicas de nuestra región como son- El Samán, El Guácimo, El Chiminango, El caracolí y Jazmín del Valle- y su importancia para la conservación dentro del ecosistema de **Bosque Seco tropical** ya que son las encargadas de brindarles la nutrición y vivienda a muchas especies nativas de animales como por ejemplo los murciélagos, los monos aulladores, aves, iguanas, serpientes, águilas, etc. Con el fin de que el estudiante sea partícipe de un proceso en el cual pueda ayudar a que estas especies no desaparezcan por ejemplo sembrando y ayudando a divulgar su importancia.

Esta actividad se realiza porque el estudiante va reforzando las relaciones con su entorno, reconociéndolo y conservándolo, pero además porque reconoce las relaciones de las especies con su entorno y se da cuenta de las adaptaciones al biotopo.

Se diseña esta actividad para qué el estudiante reconozca la necesidad de los factores abióticos, como la luz, la temperatura, la humedad, los vientos, etc. en la conformación y estructuración del Bosque Seco, con la participación de los seres bióticos que son residentes del lugar.

Para esta actividad se le pide al estudiante que realice dibujos de las semillas recolectadas durante el recorrido por el semillero, con el fin de que conozca el nombre científico y el nombre común de dicha especie y algunas características de sus diferentes usos.

ESTACIÓN N° 4. SENDERO BOSQUE SECO TROPICAL: Aquí el estudiante identificará este tipo de ecosistema e intentará establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos que se encuentran en dicho lugar.

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en las actividades 9, 10 y 11:

Pregunta orientadora: ¿Por qué es tan importante el hábitat para el desarrollo y la subsistencia de los seres vivos?

Cognitivo “saber qué”	Procedimental “saber cómo”	Actitudinal “saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none"> Reconocerá las etapas del ciclo biológico de la mariposa. Asociará las especies de animales a cada uno de los estados del bosque. identificará los organismos presentes en la hojarasca y su relación con el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Describirá las etapas de vida de la mariposa por medio de un esquema. Relacionar los estados del bosque a diferentes especies que dependen de ellos para su supervivencia y las condiciones físicas del cada uno. Contrastará mediante visita al 	<ul style="list-style-type: none"> Entenderá las relaciones que se dan entre los seres vivos y su supervivencia en el ambiente. Fomentará el cuidado del ciclo de la vida de una especie mediante su reconocimiento en el ecosistema.

	laboratorio, las especies que se encuentran en el sotobosque y su relación con el mismo y el gasto energético.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimaré la importancia que tiene el suelo o mantillo para el cuidado y preservación de las especies en un ecosistema.
--	--	--

Actividad N° 9.

Finalidad: Reconocer el ciclo biológico de la mariposa indagando sobre su relación con los árboles que le permiten desarrollarse en este tipo de ecosistema (Bosque Seco Tropical).

a) Sendero la Mariposa: Esta actividad se enfocará en reconocer las características que las especies poseen en cuanto a la simbiosis para su supervivencia, como es el caso de las especies de mariposas con su ciclo biológico que se encuentra muy relacionado con una determinada especie de árbol generando una dependencia con el mismo, se hará visible que en su ciclo las mariposas (orugas) necesitan alimentarse de las hojas de los árboles para luego anidar en ellos y realizar su metamorfosis. Las mariposas son reconocidas como un bioindicador de la calidad del aire lo que le permite al árbol realizar su proceso de fotosíntesis de una manera más benéfica para el ambiente.

Esta actividad se realiza porque cuando se reconoce los ciclos de vida animal, también se logra que se respeten, para que estos no sean interrumpidos por su desconocimiento, como es el caso de las orugas de mariposa que son atacadas, haciéndolas ver como peligrosas, cuando realmente hacen parte de la metamorfosis de la misma. Además, estos animales durante su ciclo de vida se relacionan en diferentes entornos a los cuales pueden beneficiar como es el caso de la polinización.

Se entiende el para qué de esta actividad cuando el estudiante reconoce las condiciones que necesitan las especies para su desarrollo, tanto en los factores bióticos y abióticos, como es el caso de las mariposas, las cuales deben volar grandes

distancias para sus periodos de reproducción según las condiciones climáticas y del entorno.

Para esta actividad se le entrega al estudiante una figura del ciclo biológico de la mariposa para que describa qué ocurre en cada una de sus fases y cómo se relacionan con su medio. (Ver anexo N°10)

Actividad N° 10.

Finalidad: Identificar las especies asociadas a cada uno de los estados del bosque de acuerdo a su altitud (dosel, subdosel y sotobosque).

b) Caracterización y relación del bosque con las especies:

Con esta actividad lo que se pretende es que el estudiante identifique los diferentes estados del bosque los cuales son: **dosel** siendo la parte alta, **subdosel** parte media y **sotobosque** la parte baja, además, identificará las especies que habitan en cada uno reconociendo las relaciones que se dan con respecto a los factores abióticos.

Esta actividad se realiza porque en el Bosque Seco Tropical, se presentan varios estados del Bosque, que permiten que especies diferentes sobrevivan a las condiciones ambientales de cada uno de ellos, presentándose los factores de Luz, temperatura, humedad, radiación solar, vientos, etc. Permitiendo que muchas especies sobrevivan en esas condiciones y no en otras.

Se trabaja esta actividad para que el estudiante reconozca las condiciones especiales en cuanto a factores bióticos que tiene cada uno de los sectores del bosque, y que fauna y flora se asocia a cada uno de estos, revisando sus relaciones de forma directa e indirecta.

Para esta actividad se le entrega a cada estudiante una imagen de un árbol con sus respectivos estados con el fin de que identifique además de las especies las condiciones ambientales que determinan este tipo de estado como por ejemplo la luz del sol, la sombra, las lluvias, la humedad y los vientos. (Ver anexo N° 11)

Actividad N° 11.

Finalidad: identificar la presencia de organismos en la hojarasca que hacen que ésta se descomponga y sea la vía de entrada principal de los nutrientes en el suelo.

c) Recolección de muestras de hojarasca (mantillo) y su importancia en el ecosistema: En este lugar el estudiante realizará la recolección de 10cm² de suelo u hojarasca, utilizando la espátula y los recipientes plásticos medianos con tapa con el fin de reconocer las especies de insectos o larvas que se desarrollan en este ecosistema y posteriormente intentar establecer sus relaciones con dicho ecosistema.

Esta actividad se hace con el propósito de que el estudiante identifique los organismos presentes en la materia orgánica y los nutrientes; también, esta hojarasca determina la estabilidad y el funcionamiento del ecosistema, pues constituye la fuente principal de circulación de materia orgánica, energía y nutrientes entre las plantas y el suelo; su contenido depende del balance entre los procesos de acumulación y descomposición, lo cual está determinado por la especie de planta y su composición química, entre otros factores.

Se realiza esta actividad para que el estudiante pueda establecer las relaciones que encuentra entre los ciclos de vida de los seres vivos encontrados allí, las relaciones entre ellas y si es posible reconocer cadenas alimenticias con otras especies del Bosque.

NOTA: Esta actividad se desarrollará en el laboratorio utilizando las muestras recolectadas de suelo durante la salida de campo. (Ver anexo N° 13)

ESTACIÓN 5°. LUGAR DE PASO ANIMAL:

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en la actividad 12:

Pregunta orientadora: ¿Qué actitud debo asumir para conservar y preservar las diferentes poblaciones de especies atendiendo a sus relaciones intraespecíficas?

Cognitivo “saber qué”	Procedimental “saber cómo”	Actitudinal “saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none">Identificará las relaciones intraespecíficas que se dan en diversas especies de animales	<ul style="list-style-type: none">Escribirá una carta reflexiva sobre el cuidado y la preservación de las especies de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none">Interiorizará el impacto negativo del hombre hacia los animales y al ambiente.Recomendará a sus demás compañeros sobre las consecuencias que tiene comercializar especies silvestres extrayéndolas de su hábitat natural.

Actividad N° 12.

Finalidad: identificar las relaciones intraespecíficas que se dan en diversas especies de animales como micos, guacamayas, loros, tortugas, etc. y el impacto ambiental y social que está ocasionando el tráfico ilegal de especies de fauna.

a) Cuidado y preservación de las especies animales:

Con esta actividad lo que se pretende es que el estudiante se dé cuenta de las especies de animales que están en peligro de extinción y que son traficadas ilegalmente para tenerlas como mascotas en casas y en lugares que no son apropiados para ellas, con

esto el estudiante comprenderá el daño causado que muchas veces es irreversible al abandonar esas especies de animales de su hábitat natural ya que sus relaciones de convivencia y de comportamiento con otras especies se perturba de una manera drástica y así mismo afecta al ecosistema natural de donde estas provienen aquí se muestran además las relaciones comportamentales de especies que han sido violentamente agredidas y lo que se trata es de sensibilizar al estudiante para que promueva el cuidado y la preservación de especies de animales en sus ecosistemas naturales para lograr que su dinámica y equilibrio se mantengan.

Esta actividad se realiza porque es importante entender que la fauna silvestre, pertenece a un ecosistema con ciertas condiciones de adaptación y supervivencia y que estos animales no deben ser extraídos de sus lugares, con el fin de entender que las relaciones de vida con su entorno son indispensables.

Se realiza esta actividad para que el estudiante reconozca los impactos negativos, del tráfico animal y que el hombre intervenga los ecosistemas, generando problemáticas en las relaciones de los animales con su entorno.

Para esta actividad se le pide al estudiante que realice una carta reflexiva dirigida a la sociedad sobre el cuidado y la preservación de las especies de flora y fauna y el impacto negativo que genera el hombre en el ecosistema y proponga posibles soluciones para prevenir que este se degrade. (Ver anexo N°12)

PRÁCTICA EXPERIMENTAL DE LABORATORIO:

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en la práctica experimental:

Pregunta orientadora: ¿Cuál es la importancia biológica de los microorganismos y otros seres vivos en la dinámica de un ecosistema?

Cognitivo “saber qué”	Procedimental “saber cómo”	Actitudinal “saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none">• Reconocerá los diferentes tipos de microorganismos presentes en el agua del lago.• Distinguirá los diferentes tipos de especies animales presentes en el suelo u hojarasca.	<ul style="list-style-type: none">• Dibujará, reconociendo los diferentes tipos de especies que observa al microscopio a partir de las muestras recolectadas en la salida de campo.• Indagará sobre las relaciones que se dan entre las especies encontradas en las muestras y su relación con el medio en el que viven.	<ul style="list-style-type: none">• Argumentará la importancia que tienen las relaciones de los microorganismos y macrorganismos en el mantenimiento y equilibrio de un ecosistema.• Justificará que los malos hábitos atentan contra la presencia de los seres vivos que se encuentran en el agua y en el suelo afectando al ecosistema.

Actividad N° 13.

Finalidad: Reconocer los diferentes tipos de microorganismos y especies animales, que habitan en las muestras tomadas de agua del lago, suelo u hojarasca para establecer las relaciones que se dan entre los factores bióticos y abióticos en un ecosistema específico. Esta actividad se realizará en el laboratorio. (Ver anexo N°13.)

- a) Muestras del agua de lago.
- b) Muestras de hojarasca en el Bosque Seco Tropical.

1.8.2.1.3. ETAPA 3: ACTIVIDAD DE CIERRE

SOCIALIZACIÓN FINAL DE EXPERIENCIAS

Desarrollo de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en la práctica experimental:

Pregunta orientadora: ¿Comprende las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos para el funcionamiento en un ecosistema?

Cognitivo “saber qué”	Procedimental “saber cómo”	Actitudinal “saber acerca de”
<ul style="list-style-type: none">• Estructurará las relaciones que se presentan entre los factores bióticos y abióticos mediante la puesta en común de la construcción de sus conocimientos.	<ul style="list-style-type: none">• Propondrá mediante una presentación en Power point, la información más relevante que construyo durante su proceso de enseñanza aprendizaje para la socialización final de la experiencia.	<ul style="list-style-type: none">• Sustentará la existencia de las relaciones que se dan dentro de un ecosistema para su comprensión.

Actividad N° 14.

Finalidad. Socializar mediante la presentación en Power Point, los resultados obtenidos durante todo el proceso del trabajo de campo y del laboratorio.

Una vez que los estudiantes han cumplido con todo el proceso de actividades, las cuales han sido documentadas, fotografiadas y resueltas en socializaciones con ellos, se construirán presentaciones en Power point en donde lo primordial es la visualización de las relaciones de los organismos bióticos y factores abióticos; mediante este proceso los estudiantes se harán más conscientes de dichas relaciones y soportarán sus construcciones con la literatura consultada y con el aprendizaje experiencial. Ver anexo N°14 (cd de la socialización de las presentaciones)

1.8.2.1.4. EVALUACIÓN POSTEST:


Finalidad: Evaluar comparando las respuestas de los estudiantes después de la intervención que se realizó en el pretest y posteriormente de la implementación de la propuesta.

Con esto lo que se busca es reconocer si realmente el estudiante logró apropiarse adecuadamente del concepto y si logró establecer las relaciones recíprocas que se dan en un ecosistema a partir de la interacción de los factores bióticos y abióticos presentes en él.


1.8.2.1.5. DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES QUE HACEN PARTE DE LA SECUENCIA DIDACTICA:

ACTIVIDADES N° 1 Y 2:


Pregunta orientadora: ¿Qué relaciones logras identificar entre los seres vivos y los factores abióticos que encuentras en este lugar?



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDADES 1 y 2



ANEXO N° 3
SALIDA DE CAMPO
ESTACIÓN 1. SENDERO EL LAGO
NOMBRE DE LOS INTEGRANTES DEL GRUPO: _____



FACTORES BIÓTICOS:

FACTORES ABIÓTICOS:

Tabla de registro de datos:

Factores abióticos	Descripción
Medición del pH	
Cantidad de luz solar	
Turbidez del agua	
Temperatura del agua	




PREGUNTAS:

1. ¿Qué importancia tienen los factores abióticos para la existencia de las plantas y los animales?


2. ¿Qué relaciones recíprocas encuentras entre los factores bióticos y abióticos en el sendero del lago?

Actividad N° 3:


Pregunta orientadora: Según los organismos de diferentes especies presentes en este lugar ¿qué relaciones podrían existir entre ellos?

		COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"		
		EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES		
		PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA		
		ACTIVIDAD 3		
ANEXO N° 4				
SALIDA DE CAMPO				
ESTACIÓN 2. EL ARBORETO				
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____				
Actividad N° 3:				
<p>En el siguiente cuadro sinóptico te citamos un ejemplo de un tipo de relación interespecífica que se presenta entre dos individuos de diferentes especies dentro de un ecosistema. Plantas, dos ejemplos más que encuentres durante el recorrido por el arboreto.</p>				
<p>Recuerda que los tipos de relaciones interespecíficas son: mutualismo, comensalismo, parasitismo, depredación, inquilinismo, amensalismo, etc.</p>				
				
Especie A	Especie B	Describe cómo se relacionan?	¿Qué tipo de relación interespecífica presenta?	
Mono Aullador	Árbol de Guácimo	gracias al mono el árbol puede seguir sobreviviendo porque el mono es el que dispersa sus semillas cuando come sus frutos y los expulsa también por sus heces fecales, y a su vez el árbol le da el sustento alimenticio al mono para que esta especie pueda sobrevivir.	Estas dos especies diferentes presentan una relación de mutualismo en donde cada una de ellas se beneficia de la otra.	

ACTIVIDAD N° 4:



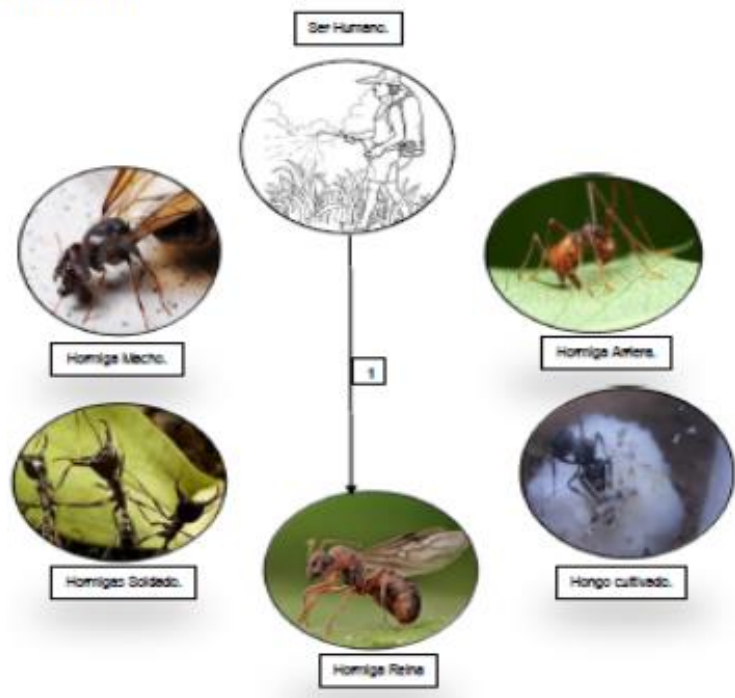
COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 4



Universidad
del Valle

ANEXO N° 5
SALIDA DE CAMPO
ESTACIÓN 2. EL ARBORETO
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Actividad N° 4. Une con una línea las relaciones que encuentres entre cada una de las hormigas entre sí y con el hombre, numerando cada tipo de relación y completando la tabla describiendo la función que desempeña cada hormiga en la colonia.



N° DE LA RELACIÓN	TIPO DE RELACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN
1	Competencia	Debido a la tala de árboles que realiza el hombre y su actividad agrícola, las hormigas aprovechan para invadir el espacio formando hormigueros por tanto el hombre busca erradicarlas.

ACTIVIDAD N° 5. PARTE A:



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA ACTIVIDAD 5



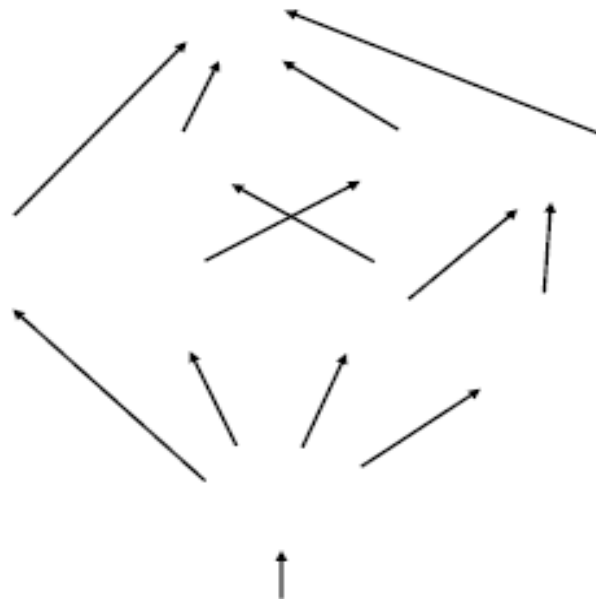
ANEXO N° 6

SALIDA DE CAMPO



ESTACION 2. CONSTRUCCION DE RED TRÓFICA Y CADENA ALIMENTICIA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Actividad N° 5 Parte A. Recorte las imágenes que se encuentran en la parte inferior clasificándolas en productores, consumidores de primer orden, consumidores de segundo, tercer orden y descomponedores para que puedas construir la siguiente red trófica y describe qué ocurre en cada conjunto de relaciones.




ACTIVIDAD N° 5. PARTE B:


	<p>COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA ACTIVIDAD 5</p>	 Universidad del Valle						
<p>DESCRIPCION DE LA RED TRÓFICA:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 120px; margin-top: 5px;"></div>								
<p>Actividad N° 5 Parte B: Con los datos registrados durante el recorrido dibuja una posible cadena alimenticia que contenga cada uno de estos eslabones (productor, herbívoro, carnívoro, depredador, descomponedor) debes describir que ocurre en cada uno.</p>								
<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>	→	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>	→	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>	→	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>	→	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>

ACTIVIDAD N° 6:

Pregunta orientadora: ¿Qué importancia tiene la circulación de la materia y la energía en los ecosistemas?



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 6



Universidad
del Valle

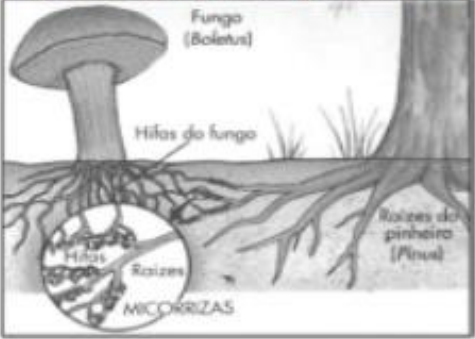
ANEXO N° 7
SALIDA DE CAMPO
ESTACION 3. SEMILLERO
NOMBRE DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO:

Actividad N° 6: Teniendo en cuenta la charla del guía y el siguiente texto sobre las micorrizas y su relación interespecífica, completa el cuadro sinóptico que se encuentre en la parte inferior.

Micorrizas: "Una gran unión debajo del suelo"

¿Qué es una "micorriza"? Las micorrizas (del griego *myces*, hongo y *rhiza*, raíz) representan la asociación entre algunos hongos (micobiontes) y las raíces de las plantas (fitobiontes). El término "micorriza" fue acuñado por Frank, patólogo forestal alemán, en 1877, al estudiar las raíces de algunos árboles forestales. Para 1900, el botánico francés Bernard resaltó su importancia al estudiar las orquídeas. Trappe (1994) define a las micorrizas en términos funcionales y estructurales, como "órganos de absorción dobles que se forman cuando los hongos simbiotes viven dentro de los órganos de absorción sanos (raíces, rizomas o talos) de las plantas terrestres, acuáticas o epífitas". En esta asociación, la planta le proporciona al hongo carbohidratos (azúcares, producto de su fotosíntesis) y un micro hábitat para completar su ciclo de vida; mientras que el hongo, a su vez, le permite a la planta una mejor captación de agua y nutrientes minerales con baja disponibilidad en el suelo (principalmente fósforo), así como defensas contra patógenos. Ambos, hongo y planta, salen mutuamente beneficiados, por lo que la asociación se considera como un "mutualismo". Evidencias fósiles y estudios moleculares sugieren que la asociación micorrízica se originó hace a.c. 462-353 millones de años y, desde entonces, su formación es indispensable para el éxito ecológico de la mayoría de las plantas sobre la Tierra.

Tomado en línea de: Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. Revista digital www.revista.unser.es/vol.13/num7/1er72/1er72.pdf (18-07-18)



ESPECIE	RAÍZ DE LA PLANTA	HIFAS DEL HONGO
Beneficios		
Describe ¿cómo se relacionan?		
¿Qué control biológico realiza esta asociación (micorrizas)?		

ACTIVIDAD N° 7. PARTE A:



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA ACTIVIDAD 7



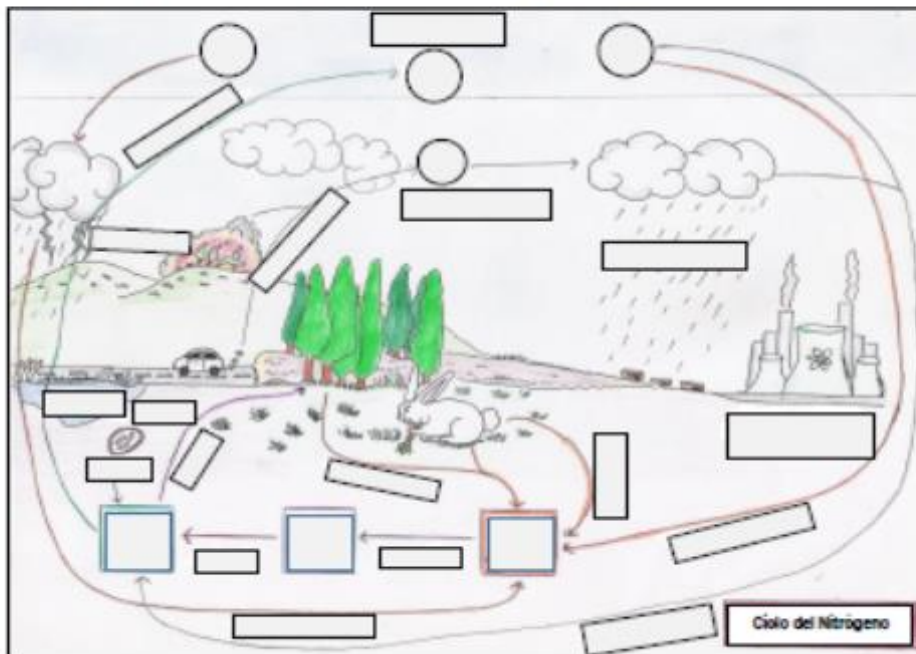
ANEXO N° 8

SALIDA DE CAMPO

ESTACIÓN 3. SEMILLERO

NOMBRE DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO:

Actividad N° 7 Parte A: En el siguiente esquema se muestra el ciclo del Nitrógeno, empleando cada uno de los términos que se encuentran en la parte inferior complétalo teniendo en cuenta la charla del guía durante el recorrido por el compostaje, tu consulta bibliográfica y acuerdos con tu equipo de trabajo.



DESNITRIFICACIÓN

TORRENTA ELÉCTRICA

FIJACIÓN

CICLO DEL NITRÓGENO

AMONIFICACIÓN

FIJACIÓN INDUSTRIAL (AMONÍACO, ABONOS)

COMBUSTIBLES, QUEMAS

LLUVIA ÁCIDA

NITRACIÓN

NITROSACIÓN

BACTERIAS

CYANOBACTERIAS

RESTOS ORGÁNICOS

EXCRECIÓN.

ACTIVIDAD N° 7. PARTE B:

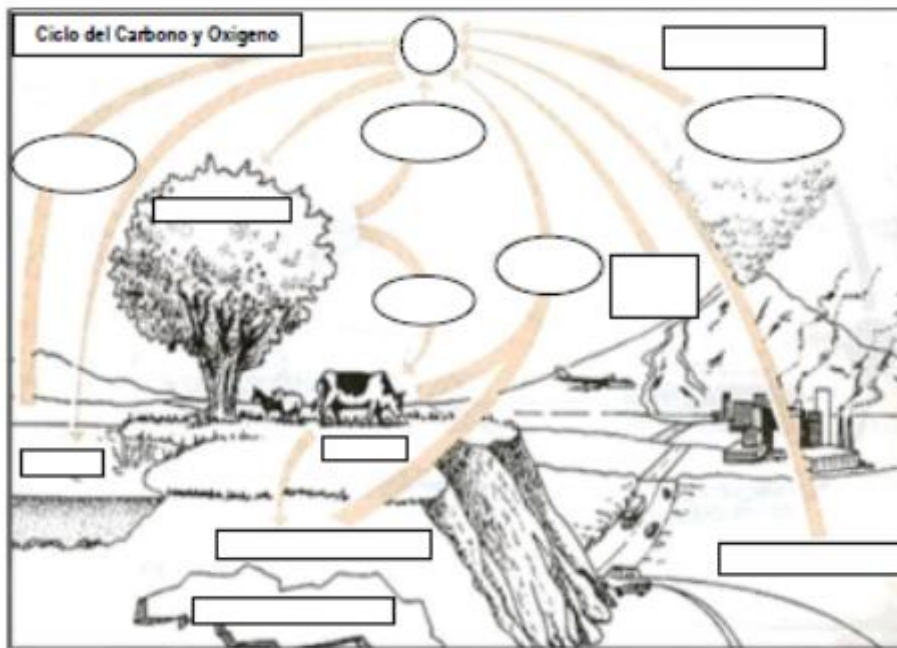


COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA ACTIVIDAD 7



Actividad N° 7 Parte B:

En el siguiente esquema se muestra el ciclo del Carbono y Oxígeno, empleando cada uno de los términos que se encuentran en la parte inferior complétalo teniendo en cuenta la charla del guía durante el recorrido por el compostaje, tu consulta bibliográfica y acuerdos con tu equipo de trabajo.



RESPIRACIÓN CO_2

RESPIRACIÓN CO_2

RESPIRACIÓN CO_2

ACTIVIDAD VOLCANICA CO_2

COMBUSTIBLES FÓSILES

ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

ALGAS

ANIMALES

ACTIVIDAD N° 8:



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 8



ANEXO N° 9

SALIDA DE CAMPO

ESTACION 3. SEMILLERO







NOMBRE DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO:

Actividad N° 8: Realiza dibujos de las semillas recolectadas durante el recorrido por el semillero para que completes la tabla describiendo el nombre científico y el nombre común de dicha especie y algunas características de sus diferentes usos con ayuda de la tabla de convenciones.

DIBUJO DEL TIPO DE SEMILLA	ARBOL AL QUE PERTENECE		USOS
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	

ACTIVIDAD N° 9 PARTE A:

Pregunta orientadora: ¿Por qué es tan importante el hábitat para el desarrollo y la subsistencia de los seres vivos?

N°	FASE DEL CICLO BIOLÓGICO	DESCRIPCION DE LA FASE Y SU RELACION CON EL MEDIO
		
		
		
		
		
		

ACTIVIDAD N° 9 PARTE B:

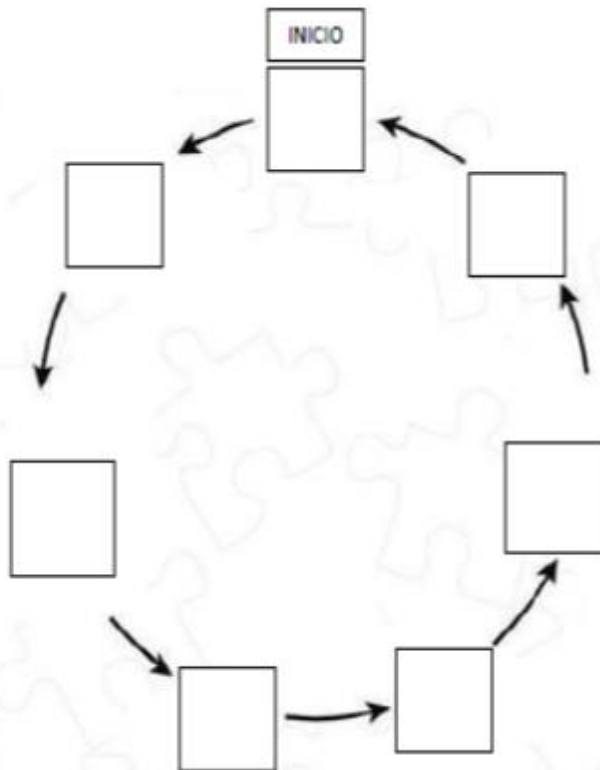


COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 9



Actividad N° 9 Parte B: Teniendo en cuenta la información anterior, ordena el ciclo biológico de la mariposa ubicando en cada recuadro el número correcto al que pertenece la fase.

CICLO DE VIDA DE UNA MARIPOSA



ACTIVIDAD N° 10. PARTE A:



COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 10





ANEXO N° 11
SALIDA DE CAMPO
ESTACION 4. BOSQUE SECO TROPICAL.
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Actividad N° 10: A partir de la siguiente imagen que represente el bosque con sus diferentes estados identificarás además de las especies las condiciones ambientales que determinan este tipo de estado como por ejemplo la luz del sol, la sombra, las lluvias, la humedad y los vientos.






Recuerda que los estados del bosque son: Dosel (parte alta), Subdosel (parte media, y Sotobosque (parte baja) y ubícalos en el siguiente dibujo.










ACTIVIDAD N° 10. PARTE B:

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA ACTIVIDAD 10 </div>  </div>	
ESTADO DEL BOSQUE	DESCRIPCION DE LOS SERES CON LOS FACTORES ABIOTICOS
DOSEL	
SUBDOSEL	
SOTOBOSQUE	

Recorta las siguientes especies de animales y pégalas en su respectivo estado en el bosque.








NOTA: LA ACTIVIDAD N° 11. SE ENCUENTRA INMERSA EN LA ACTIVIDAD N° 13 DEL LABORATORIO.

ACTIVIDAD N° 12:

Pregunta orientadora: ¿Qué actitud debo asumir para conservar y preservar las diferentes poblaciones de especies atendiendo a sus relaciones intraespecíficas?






COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED"
EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES
PROYECTO DE SALIDA PEDAGÓGICA
ACTIVIDAD 12



ANEXO N° 12
SALIDA DE CAMPO
ESTACION 5: LUGAR DE PASO ANIMAL
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____




Actividad N° 12. Realizarás una carta reflexiva dirigida a la sociedad sobre el cuidado y la preservación de las especies de flora y fauna y el impacto negativo que genera el hombre en el ecosistema y propone posibles soluciones para prevenir que este se degrade.



CARTA REFLEXIVA SOBRE EL CUIDADO DE LOS RECURSOS DE FLORA Y FAUNA


DC: _____

MADE: _____




ACTIVIDAD N° 13: ESTA PRACTICA DE LABORATORIO INCLUYE PARTE DE LA ACTIVIDAD N° 2 Y LA ACTIVIDAD N° 11.

Pregunta orientadora: ¿Cuál es la importancia biológica de los microorganismos y otros seres vivos en la dinámica de un ecosistema?



COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL
ACTIVIDAD 13

ANEXO N° 13. PRACTICA DE LABORATORIO.
Actividades N° 13. (Comprende las actividades 2 y 11)
Nombre del Grupo: _____ Grado: _____
Integrantes: _____




PRESENCIA DE ORGANISMOS EN DIFERENTES AMBIENTES Y SUS RELACIONES EN LOS ECOSISTEMAS

Actividad N° 2:

1 PARTE: RECONOCIMIENTO DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL AGUA DEL LAGO.

¿Cómo se reconoció la presencia de los microorganismos?

INTRODUCCION



En 1674 el científico holandés Antón van Leeuwenhoek construyó sus propios microscopios y con ellos descubrió unos organismos pequeñísimos a los que llamó «animálculos».


Los grandes descubrimientos de Louis Pasteur

El año 1873 fue muy importante para la ciencia y, sobre todo, en la medicina, ya que Louis Pasteur expuso ante muchos científicos su teoría de que las enfermedades son producidas por microorganismos.

Explicó también que las infecciones son causadas por gérmenes que se reproducen en el cuerpo de la persona enferma.

Pasteur hizo experimentos con los que demostró que tenía razón y siguió haciendo aportaciones a la ciencia, por ejemplo, inventó el proceso de pasteurización, que consiste en calentar la leche y luego enfriarla rápido para eliminar los microorganismos que puedan enfermar a quien la bebe.

El descubrimiento que volvió más famoso a Pasteur fue el del microorganismo que causa la rabia, el cual encontró en la saliva de animales infectados. Él desarrolló una vacuna contra esta enfermedad mortal y en 1885 la probó con un niño que había sido mordido por un perro rabioso, quien se salvó de desarrollar la enfermedad.




Louis Pasteur recibió muchos reconocimientos por sus investigaciones. En 1973 la Unión Astronómica Internacional le puso su nombre a un cráter del planeta Marte.

¿Qué son los Microorganismos?

Son seres tan pequeñitos que sólo pueden ser vistos con ayuda del microscopio. También se les llama microbios, y hay de varios tipos, como los virus, las bacterias y protozoos. La ciencia que estudia a los microorganismos se llama microbiología.

Algunos microorganismos encuentran en el agua condiciones adecuadas para su vida y desarrollo, lo que explica su presencia en casi todas las muestras de agua. Las aguas embalsadas por ejemplo los lagos se contaminan con microorganismos del aire y el suelo que son arrastrados por las lluvias. Estas aguas sufren un proceso de autodepuración por efecto de la sedimentación y otros factores como la temperatura, la luz solar, la materia orgánica, la oxidación y la dilución.



En el agua abundan los microorganismos fotosintéticos constituyendo el fitoplancton. Productores primarios de la cadena trófica. En las zonas oxigenadas (donde hay presencia de oxígeno) abundan algas y cianobacterias; en las zonas anoxigénicas (donde no hay presencia de oxígeno) existen bacterias fotosintéticas. Hay un número mayor de ellos en lagos y ríos.

OBJETIVOS

- Observar la presencia de los microorganismos en el agua del lago.
- Observar los organismos invertebrados presentes en la hojarasca recolectada durante la salida de campo.
- Comprender las relaciones que se dan entre diferentes tipos de organismos y su ecosistema.



COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL
ACTIVIDAD 13



C) ¿Qué condiciones generales de vida necesitan los microorganismos que he encontrado?

D) ¿Qué relación encuentras entre los factores consultados en la literatura con los encontrados en el lugar de estudio?

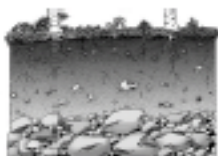
E) ¿Qué relación encuentras entre los factores abióticos, con los seres vivos encontrados en el agua de lago?

Conclusiones:

Actividad N° 11

II PARTE: RECONOCIMIENTO DE ORGANISMOS INVERTEBRADOS PRESENTES EN EL SUELO (HOJARASCA O MANTILLO).

INTRODUCCIÓN



El suelo de un bosque, de un jardín o de una huerta es un biotopo que alberga una biocenosis, constituida por una gran variedad de especies animales, principalmente invertebrados, que puede ser estudiada con facilidad. La biocenosis está formada mayoritariamente por microorganismos (bacterias, algas, hongos y protozoos), por la micro fauna, y por algún grupo de macro fauna, como es el caso de las lombrices.

El mantillo es un abono orgánico que mejora la estructura del suelo y favorece la actividad microbiana, clave de la fertilidad. La importancia del mantillo recae sobre todo en que es un elemento que incrementa la riqueza orgánica del suelo y a su vez retienen el agua en la tierra y no deja que esta se endurezca con el calor del verano.



Por otro lado, los invertebrados son los animales más abundantes y diversos del bosque. Estos animales han invadido cada nicho imaginable e inimaginable y cada uno juega un papel único, aunque pobremente entendido dentro del ecosistema. Por ejemplo, estos organismos son esenciales en el suelo para el proceso de descomposición. Estas especies se alimentan de plantas rotas, sustancias de las mismas y partículas orgánicas como los gusanos de tierra, las termitas y otros organismos fragmentan las partículas grandes en pequeñas para ser reutilizadas por los microorganismos.



Procedimiento:

1. Indagación: Me hago preguntas con el fin de documentarme y entender cómo reconocer los organismos invertebrados presentes en las muestras de hojarasca o mantillo.



COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL
ACTIVIDAD 13



Procedimiento:

1. Indagación: Me hago preguntas con el fin de documentarme y entender cómo reconocer microorganismos en las muestras aguas recolectadas.

- ¿Qué microorganismos, puedo encontrar en el agua del lago de la salda?
- ¿Cómo podrán ser visibles?
- ¿Qué métodos o técnicas de observación debo usar?
- ¿Qué bacterias, protistas encontraré en el agua de lago?

2. Documentación: Encuentro información en libros de Texto, Internet, artículos científicos, etc. Ejemplo: Reviso mis imágenes consultadas.

3. Observación: Al microscopio dispongo laminillas (portaobjetos-cubreobjetos) de agua del lago para identificar algunas de los siguientes organismos protistas: Ver anexo N° 1.

4. Análisis de los resultados: Dibuja los microorganismos observados y nómbralos, además, responde las preguntas que aparecen a continuación.

Tabla N° 1. Dibujos de los microorganismos encontrados y sus posibles nombramientos.

Preguntas:

A) Escribo los factores abióticos de los datos encontrados durante el recorrido por el sendero del Lago:

B) ¿Qué microorganismos encontré en el agua estancada?



COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL
ACTIVIDAD 13



- ¿Qué tipo de organismos invertebrados, se encuentran en las muestras de suelo recolectadas durante la salida?
- ¿Cómo los puedo diferenciar o clasificar?
- ¿Qué funciones cumplen dentro del ecosistema en este caso el suelo?
- ¿Cómo se relacionan estos organismos con los factores abióticos?

2. Documentación: Encuentro información en libros de Texto, Internet, artículos científicos, etc. Ejemplo: Reviso mis imágenes consultadas.

3. Observación: Realiza un tendido de la muestra de suelo disgregando sus componentes sobre una bandeja con agua, y con ayuda de una lupa y unas pinzas trata de encontrar organismos invertebrados presentes flotando en el agua y colócalos en cajas de Petri, para esto utiliza la tabla que te ayudará a identificarlos: Ver anexo N° 2.

4. Análisis de los resultados: Dibuja los organismos observados y nómbralos, además, responde las preguntas que aparecen a continuación.

Tabla N° 2. Dibujo de los organismos invertebrados encontrados en las muestras de hojarasca o mantillo.

Preguntas:

A) ¿Podrías explicar una cadena alimenticia dentro de este ecosistema del suelo?



COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL
ACTIVIDAD 13

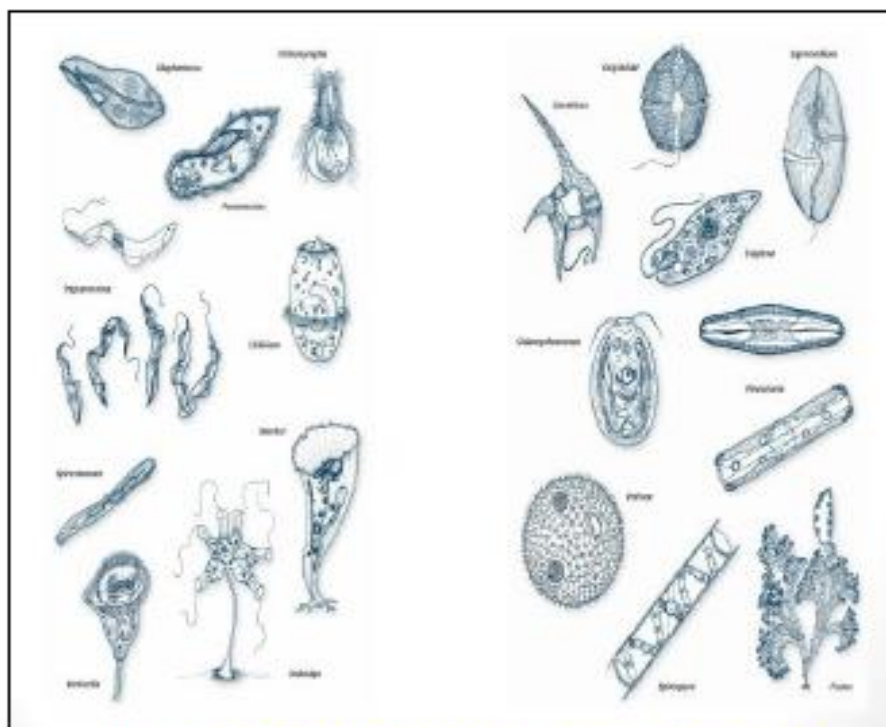


B) ¿De qué se pueden alimentar los seres vivos que has obtenido?

C) ¿Son importantes estos organismos? ¿Qué ocurriría si un vertido tóxico matara todos los microorganismos e invertebrados de un suelo?

Conclusiones:

ANEXO N° 1: Tabla para la identificación de organismos protistas (microorganismos)



Tomado de: <http://es.slideshare.net/Resiom/reproduccion-organismos-del-reino-protista>

1.8.3. RESULTADOS

1.8.3.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA I PARTE DEL PRETEST:

Para la elección de los conceptos se aplicó un cuestionario el cual se divide en tres partes, en la primera parte corresponde a preguntas cerradas de opción múltiple con ampliación de la respuesta (1 y 2); la segunda parte corresponde a preguntas tipo relacional y la tercera parte finaliza con preguntas cerradas de opción múltiple con única respuesta (3 a la 10); esto con el fin de identificar las ideas previas que tienen los estudiantes frente a las relaciones recíprocas que se dan en un ecosistema y la claridad de algunos conceptos en relación con los factores bióticos y abióticos de un ecosistema y cómo estos se relacionan directa e indirectamente en el ambiente, a partir de esto se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA DE RESPUESTAS DE LA ENCUESTA I PARTE				
Nº DE PREGUTA	OPCION DE RESPUESTA	RESPUESTAS OBTENIDAS	PORCENTAJE	JUSTIFICACIONES DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS
1	A	1	3%	1) Porque se ve gracioso. 2) Porque si estan maltrando yo los puedo acusar con mi mamá.
	B	9	31%	me gustaría hacerles daño. 3) Nos gusta como corren y juegan y nos divierte verlas así y por eso lo hacemos. 4) Porque yo creo que ellos las
	C	5	17%	1) Porque las estaba matando y de pronto el profesor no les enseño que las iguanas son seres vivos. 2) Porque si el colegio no les enseña a los estudiantes no sabran porque son buenas las iguanas. 3) Eso no es correcto porque hay que querer a los animales. 4) Porque no estan respetando los animales.
	D	12	41%	1) Porque las otras opciones no coinciden con el texto. 2) En el colegio los niños no saben sobre la fauna y la flora. 3) Como no hay vigilancia sobre los estudiantes ellos hacen lo que quieren. 4) Porque ellos a nadie les dicen que les estan tirando piedras. 5) Porque se acaban las clases y los profesores se van. 6) Nadie se da cuenta porque no decimos nada. 7) Porque lo estamos haciewndo en secreto y no deberiamos matarlas.
	NO RESPONDE	2	7%	
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%	

2	A	0	0%	
	B	10	34%	1) se acabarían los mono aulladores. 2) Porque todos los animales merecen ser libres. 3) malo porque si se extingue se daña una cadena. 4) Si siguen matando a los monos van a extinguir. 5) Es una cadena alimenticia y si un animal desaparece otro también. 6) porque si el se extingue otros animales que se lo comen a el tambien se extinguen y así sucesivamente.
	C	1	3%	1) Ellas necesitan cuidado.
	D	18	62%	1) Porque no comen su alimento, se morirían y no se reproducen. 2) porque los monos votan las semillas y ellas crecen. 3) El cosistema necesita al mono para mantenerse. 4) porqu el mono o cualquier animal es importante para el medio ambiente. 5) porque ellos son para vivir en zonas verdes. 6) porque sino la raza del mono aullador se extinguiría. 7) Los monos le dan vida a la selva o al bosque. 8) porque todos los ecosistemas dependen de un ser vivo o de un animal para progresar. 9) porque sin el mono el bosque no puede fertilizarse. 10) Los animales deben vivir en un lugar adecuado. 11) Los monos se encargan de renovar el bosque.
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%	

NOTA: LAS RESPUESTAS COLOREADAS EN ROJO HACEN PARTE DE LA RESPUESTA CORRECTA.

1.8.3.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA II PARTE DEL PRETEST:

En cuanto a la II parte de la encuesta donde se tienen en cuenta las relaciones que se establecen entre los conceptos y sus ejemplos, con el fin de que los estudiantes reconozcan los diferentes tipos de relaciones interespecíficas que se dan entre dos especies y su grado de acierto. A partir de esto se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA DE RESPUESTAS DE LA ENCUESTA II PARTE			
Nº DE PREGUTA	OPCION DE RESPUESTA	RESPUESTAS OBTENIDAS	PORCENTAJE
1	A	9	31%
	B	0	0%
	C	0	0%
	D	0	0%
	E	0	0%
	F	4	14%
	G	15	52%
	H	0	0%
	NO RESPONDE	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
2	A	11	38%
	B	0	0%
	C	1	3%
	D	1	3%
	E	11	38%
	F	0	0%
	G	3	10%
	H	2	7%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
3	A	0	0%
	B	0	0%
	C	3	10%
	D	14	48%
	E	1	3%
	F	0	0%
	G	0	0%
	H	10	34%
	NO RESPONDE	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
4	A	0	0%
	B	1	3%
	C	16	55%
	D	4	14%
	E	3	10%
	F	2	7%
	G	0	0%
	H	3	10%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%

NOTA: las respuestas en color rojo hacen parte de la opción correcta.

1.8.3.3. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA III PARTE DEL PRETEST:

En cuanto a esta III parte de la encuesta que consta de 8 preguntas de selección múltiple con única respuesta, se tienen en cuenta las relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos en un ecosistema, cómo por ejemplo los factores abióticos de los que dependen algunas redes tróficas, y la importancia que tienen los microorganismos dentro de un ecosistema; todo esto con el fin de observar si el estudiante entiende esas relaciones recíprocas y cómo es capaz de relacionarlas unas con otras para entender el concepto de ecosistema y por qué debe establecerse un equilibrio ecológico entre las especies y su hábitat. Según lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA DE RESPUESTAS DE LA ENCUESTA III PARTE			
N° DE PREGUTA	OPCION DE RESPUESTA	RESPUESTAS OBTENIDAS	PORCENTAJE
3	A	10	34%
	B	11	38%
	C	3	10%
	D	5	17%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
4	A	16	55%
	B	1	3%
	C	3	10%
	D	8	28%
	NO RESPONDE	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
5	A	12	41%
	B	5	17%
	C	7	24%
	D	4	14%
	NO RESPONDE	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
6	A	16	55%
	B	4	14%
	C	3	10%
	D	6	21%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
7	A	16	55%
	B	3	10%
	C	7	24%
	D	2	7%
	NO RESPONDE	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
8	A	4	14%
	B	20	69%
	C	3	10%
	D	2	7%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
9	A	2	7%
	B	9	31%
	C	15	52%
	D	3	10%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%
10	A	4	14%
	B	4	14%
	C	20	69%
	D	1	3%
	TOTAL ENCUESTADOS	29	100%

1.8.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

1.8.4.1. RECONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO ESCOLAR:

Localización:

El colegio Leonístico “la Merced” se encuentra ubicado en la comuna 2 en el barrio Vipasa con dirección Calle 44 norte N. 3 DN – 41, teléfono: 6655735.

Reseña histórica:

El colegio Leonístico fue fundado por los “Leones de Cali”. El 17 de septiembre de 1968 en Santiago de Cali, comenzaron labores en este colegio del barrio “La Merced”. Con el transcurrir de los años, el crecimiento de la población estudiantil hizo necesaria la ampliación de sus instalaciones. Fueron muchas las actividades de recaudo realizadas por los leones de la Merced, a fin de levantar cada ladrillo que dio forma a lo que hoy representa su estructura física; festivales, rifas, bingos, desfiles con Miss Universo y Miss Mundo fueron algunas de ellas.

Contexto socio-económico:

El colegio cuenta con estudiantes de la mayoría de los estratos sociales, pero especialmente del 3-4. La población estudiantil con la que actualmente cuenta el colegio son 850 estudiantes y ofrece sus servicios desde primera infancia hasta grado Once, es decir cuenta con el nivel de primera infancia: un jardín y dos grados de transición, además del nivel de primaria con dos grados de 1 a 5 para cada grado y por último el nivel de bachillerato con dos grados para cada grado.

Los estudiantes cuentan con un nivel económico en su mayoría estable, ya que sus padres en un gran porcentaje son personas profesionales, En cuanto estudiantes de grado quinto a los que se dirige la propuesta algunas de sus profesiones son; ingenieros industriales, administradores de empresa, independientes, negociantes, asesores comerciales, etc. Además, dichos estudiantes pertenecen a los barrios Vipasa, La merced, El Bosque, Juanambú, Granada, Versalles, San Vicente y los

álamos. Es una zona perteneciente a la comuna 2 que cuenta con una gran actividad económica.

También hay algunos con una situación económica un poco inestable, ya que pertenecen a los estratos 1 y 2, pero pertenecen a la Institución ya que El Club de Leones es una razón social de ayuda a los más necesitados.

La institución cuenta con buenas instalaciones físicas, además de una amplia sala de sistemas cuenta con su biblioteca, dos laboratorios uno de idiomas y otro para leguas modernas. En cuanto a su parte académica cuenta con 40 profesores en su gran mayoría licenciados y algunos con títulos de post grado, además el colegio posee una calificación icfes muy superior durante varios años seguidos.

Visión:

Convertirse al año 2020 en una institución Bilingüe estableciendo intercambios internacionales, con alto desarrollo tecnológico, con un fortalecimiento en su comunidad educativa, desarrollando convenios con instituciones de Educación Superior para la continuidad del proceso educativo.

Misión:

Es una Comunidad Educativa, que centra su misión en formación integral y el servicio comunitario con intensificación en inglés, apoyado en la tecnología, desarrollo de la investigación, con un modelo educativo actualizado, un equipo docente y directivo capacitado para el desarrollo de su labor, con una infraestructura adecuada, ofreciendo un servicio educativo de calidad.

Filosofía:

El Colegio “Leonístico “La Merced” pretende formar hombres y mujeres que sean integrales, responsables que descubran sus capacidades extraordinarias y también sus limitaciones y superarlas, que actúen con decoro y justicia, que participen activa y autónomamente en las decisiones para el diario ejercicio de la democracia, de tal manera que ésta sea real, practica y permanente.

Muestra:

Es preciso mencionar que la población involucrada en esta investigación se sitúa en los estudiantes de 5° de educación básica primaria del Colegio Leonístico “La Merced” de Cali, Valle Del Cauca, Colombia, de este modo, la muestra seleccionada corresponde a 39 estudiantes del grado 5° de básica primaria con edades comprendidas entre los 10 y 12 años, debido que en el sistema colombiano de enseñanza encontramos que: tanto en los Estándares Básicos De Competencias En Ciencias Naturales, como en el documento Fundamentación Conceptual Área De Ciencias Naturales; se abordan temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones.

Esta institución está situada en la comuna 2 en el barrio Vipasa. Dicha Institución Educativa hace parte del sistema educativo no oficial, con horarios estipulados en una sola jornada completa, la población estudiantil es de 350 estudiantes. Con estratos 3 y 4 pertenecientes a poblaciones en condiciones de estabilidad económica.

Se analiza en este contexto escolar, que los estudiantes cuentan con el apoyo de sus padres, ya que la mayoría de ellos son profesionales, que no solo exigen buenos resultados, sino que también orientan y enseñan valores de forma integral para que dichos resultados cumplan con las expectativas que ellos han trazado con sus hijos.

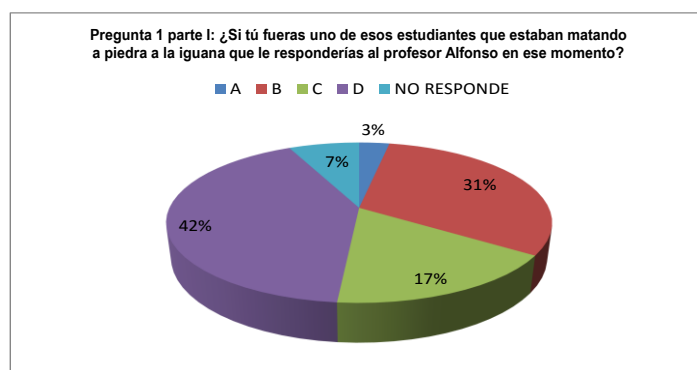
También, es de esperar que de acuerdo a las herramientas con las que la Institución cuenta, con excelente calidad docente y espacios académicos donde ellos pueden apoyarse para cumplir su labor.

1.8.4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA I PARTE DEL PRETEST.

PREGUNTA N° 1 PARTE I. ¿Si tú fueras uno de esos estudiantes que estaban matando a piedra a la iguana que le responderías al profesor Alfonso en ese momento?

Esta pregunta corresponde a una situación de maltrato animal -iguanas- las cuales eran asediadas por un grupo de estudiantes que buscaban divertirse sin tener en cuenta el respeto a la vida de los animales hasta que son confrontados por un profesor; obteniendo de esta situación las siguientes respuestas.

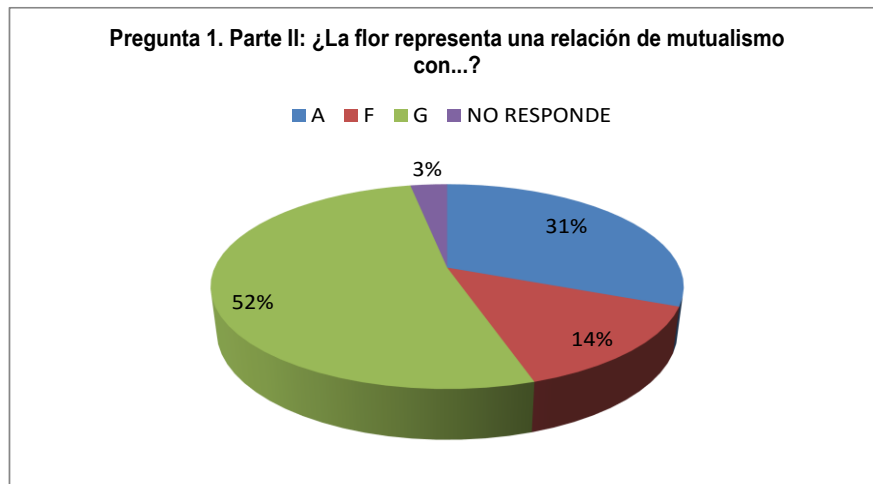
Un gran número de los estudiantes (**41%**) respondió: que ni en la casa ni en la escuela se les ha enseñado el respeto hacia los animales, lo cual demuestra que al enseñar contenidos disciplinares se ignora la formación de valores en lo actitudinal ni tampoco en lo procedimental ya que el estudiante desconoce por completo el contexto y la importancia que tiene esta especie en el ecosistema y por ello las maltratan. Esto se pudo observar en las justificaciones de la respuesta para este ítem. Por otro lado, el (**31%**) demuestra un total irrespeto contra la vida animal, ya que prima para ellos la diversión que el derecho a vivir de los seres vivos. El (**17%**) reconoce que esos valores no son enseñados en la escuela y por ende reaccionan de una forma ignorante sin reconocer ningún grado de responsabilidad. Para un (**7%**) de los estudiantes no responden y esto genera duda en su proceder sobre la situación, es decir, no sabrían cómo responder ante esa situación o no entendieron la pregunta. Por último, el (**3%**) de los estudiantes asegura que en su casa están enterados del maltrato que les hacen a las iguanas pero que nadie les dice nada y por eso lo siguen haciendo.



1.8.4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SEGUNDA PARTE DEL PRETEST:

PREGUNTA N° 1 PARTE II. La flor representa una relación mutualista con:

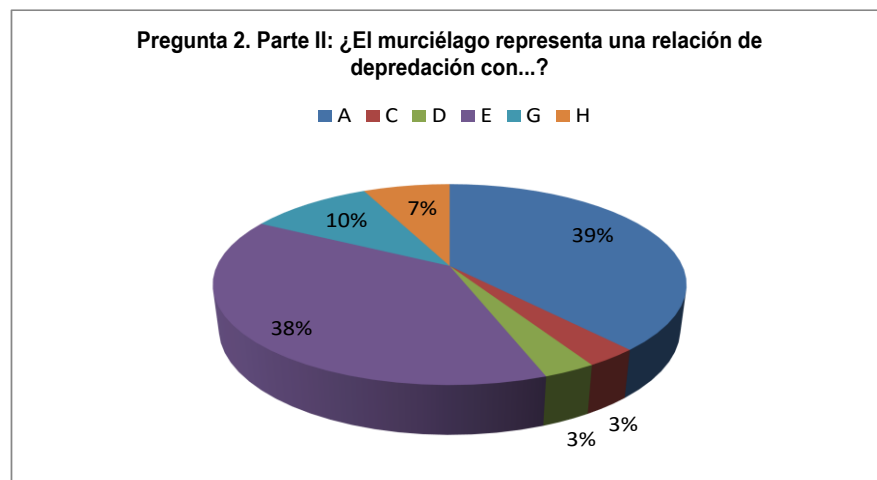
El (52%) de los estudiantes están de acuerdo que esta es una relación de mutualismo, es decir, de beneficio mutuo se presenta con la (G), es decir, con la mariposa que es la opción correcta ya que se presenta un proceso de polinización de la flor con el beneficio del néctar que toma el insecto. Pero el (31%) tienen una posición herrada al marcar la (A), y ver en cambio una relación intraespecíficas con el árbol frutal, el cual no se asocia ya que son de la misma especie, ni tampoco conoce el concepto de mutualismo. El (14%) de ellos responde que la opción (F), es la acertada atribuyéndole una relación mutualista con el hongo, desconociendo que éste es saprófito y que se alimenta de seres vivos en descomposición. Por último, un (3%) no responde que corresponde a un estudiante.



PREGUNTA N° 2 PARTE II: El murciélago representa una relación de depredación con:

El (38%) de los estudiantes respondieron que la opción E, es la indicada, es decir, relacionan al murciélago como depredador natural de las ranas, siendo ésta la opción

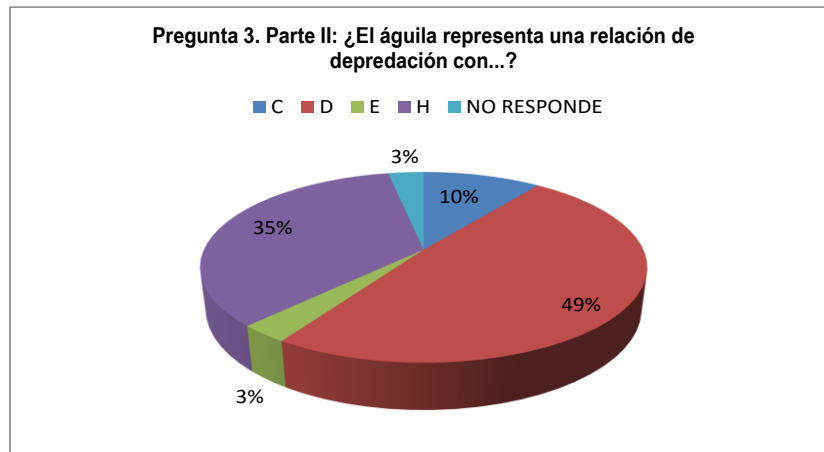
correcta al igual que un (38%) reconoce que el murciélago depreda árboles frutales, dándole una condición de ser animal al árbol, y que éste es depredado por el murciélago. Un (10%) dice que la G, es decir, la mariposa es depredada por el murciélago, que, aunque en cierta forma puede ser real, no es el alimento adecuado de los murciélagos ya que en su mayoría se alimentan de insectos pequeños, moscas y mosquitos. Un (7%) hacen referencia a que los murciélagos se alimentan de ratones, desconociendo aún más los hábitos alimenticios del murciélago. En última opción un (3%) para ambas opciones C y D que corresponden respectivamente a la tortuga y a la culebra, generando una gran incertidumbre en el conocimiento de hábitos comestibles de los murciélagos.



PREGUNTA N°3 PARTE II. El águila representa una relación de depredación con:

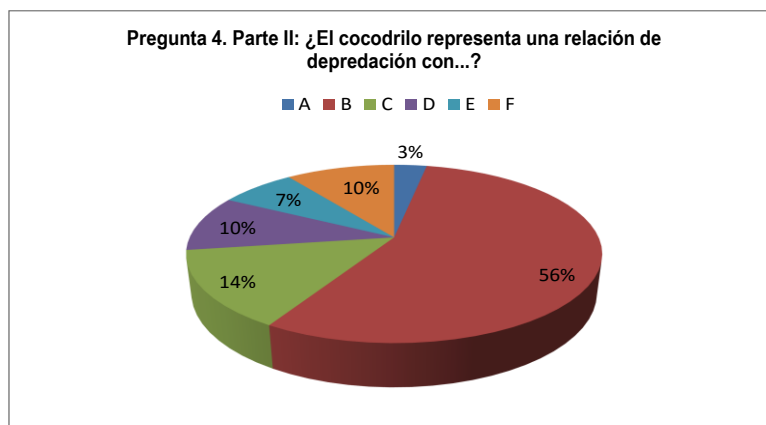
El (48%) de los estudiantes están de acuerdo en que la opción es la D, que corresponde a la culebra, siendo esta la opción correcta, ya que reconocen que el águila es depredadora o consumidora de tercer orden de las culebras, un (34%) afirma que la respuesta es la H, que corresponde al ratón, opción que no es descabellada y da idea de red alimentaria en conjunto con la opción de la culebra es muy propicia pero en conjunto, un (10%) piensa que el águila depreda a la tortuga, que aunque no

es una opción fuera de un contexto, si ofrece dificultad para el estilo de caza del águila. Por ultimo un (3%) responde la E que corresponde a las ranas de hábito nocturno diferente al hábito diurno de las águilas y un (3%) no respondió.



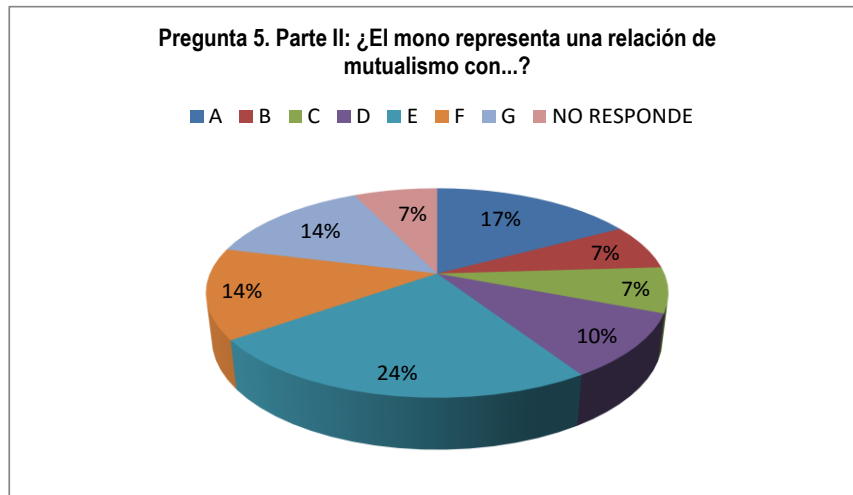
PREGUNTA N°4 PARTE II. El cocodrilo se depreda a:

Según la encuesta el (55%) de los encuestados respondieron la opción C, siendo esta la indicada, es decir, el cocodrilo se depreda a las tortugas, esto hace reconocer que se tiene claro la dieta de los cocodrilos, también se puede observar que el (14%), respondieron la opción D, en correspondencia a que los cocodrilos se alimentan de las culebras, en otra opción un (10%) respondieron por igual la E y la H, dando como razón que los cocodrilos se alimentan de ranas y/o ratones. Por último, en una menor proporción un (7%) respondió la F y un (3%) respondió la B, referenciando que tal vez se alimentan de hongos y por último del ser humano, mostrando un desconocimiento casi total de los hábitos alimenticios del cocodrilo.



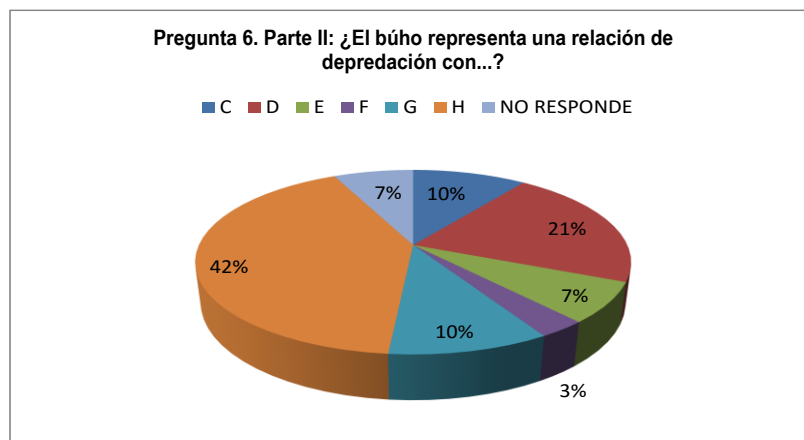
PREGUNTA N°5 PARTE II. El Mono es mutualista con:

Teniendo en cuenta los resultados se evidenció una gran dispersión de los resultados, es decir, se dieron muy variadas opciones en general. Un **(17%)** respondió la opción A, que es la opción correcta y que corresponde al mutualismo que desarrolla el mono con los árboles frutales como dispersor de semillas en el ecosistema y como fertiliza al árbol con la materia fecal que libera al medio. Un **(24%)** respondió que la E, es decir con la rana; demostrando un error garrafal en su concepto de relaciones interespecíficas, un **(14%)** respondieron de igual forma la F y la G, respectivamente el hongo y la mariposa, queriendo decir que existe cierta relación del mono de obtener algún beneficio del pescado, un **(10%)** hace referencia al mono con la culebra desconociendo la relación de caza y presa, y por último un **(7%)** respondieron cada uno las opciones B, C y no responden, simbolizando que el mono se relacionaba con el ser humano y la tortuga, además que otros no encontraron con quién relacionarlo.



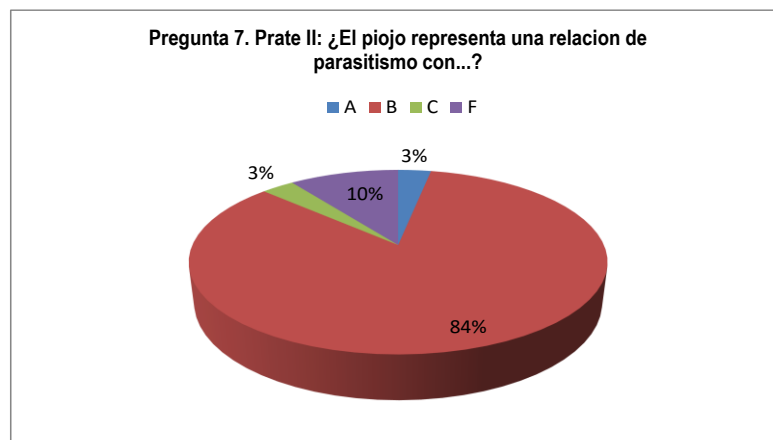
PREGUNTA N°6 PARTE II El búho es el depredador de:

Para esta pregunta sobre depredación se visualizó que el **(41%)** marcó como acertada la opción H, siendo esta la opción correcta, en donde se reconocen los hábitos alimenticios de los búhos, es decir, la relación depredador-presa al consumir éstos roedores. Luego un **(21%)** marcó como opción D, que corresponde a la culebra, la cual sería una peligrosa presa para el búho, se respondió un **(10%)** para las opciones C y G por separado, siendo estas las respuestas la tortuga y la mariposa respectivamente, también se obtuvo un **(7%)** para la opción E, que corresponde a la rana y a no respondieron, por último, un **(3%)** respondió la opción F, que corresponde al hongo, sin ninguna relación aparente en el concepto de depredar.



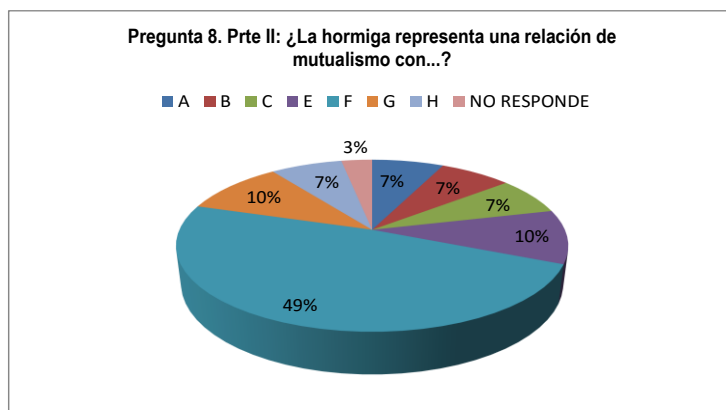
PREGUNTA N°7 PARTE II El piojo es parasito de:

Para esta respuesta se notó una gran homogeneidad, debe ser por el contexto de relación del piojo con el ser humano donde un **(83%)** marcó la opción B, que corresponde al ser humano como hospedero del piojo. Un **(10%)** marcó la opción F, que corresponde al hongo una relación poco común pero obvia para algunos, y por último un **(3%)** para cada una de las siguientes opciones A y C, que corresponden respectivamente a árboles frutales y a la tortuga, otra vez relacionando el piojo común con el de algunos árboles y/o animales.



PREGUNTA N°8 PARTE II La hormiga es mutualista con:

Para esta relación un **(48%)** escogió la opción F, que corresponde a la opción correcta, es decir, al hongo. Un **(10%)** marcó la opción G, que corresponde a la mariposa, desconociéndose claramente la relación de mutualismo con estas especies, las respuestas A, B, C y H obtuvieron un **(7%)** cada uno, estos corresponden respectivamente a árboles frutales, al ser humano, a la tortuga y al ratón, presentando una gran discordancia en sus respuestas en cuanto a dicha relación mutualista y por último un **(3%)** no respondió.

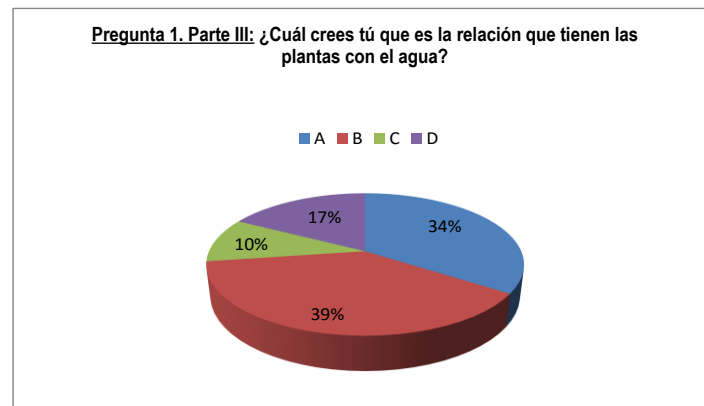


18.4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA III PARTE DEL PRETEST.

PREGUNTA N° 1 PARTE III. ¿Cuál crees tú que es la relación que tienen las plantas con el agua?

Representando un **(38%)** de los estudiantes encuestados los cuales acierta en que el agua que la planta absorbe del suelo trae con ella muchísimos nutrientes y minerales que le dejan a ella para que ésta pueda nutrirse, pero se pudo observar que es un porcentaje bastante bajo lo cual indica que la mayoría de los estudiantes no comprende la relación recíproca que se dan entre factores abióticos con los bióticos dentro de un ecosistema. Un **(34%)** opina que el agua es la única que se encargada de hacer que las plantas hagan fotosíntesis lo cual refleja que desconocen por completo como se lleva a cabo el proceso de fotosíntesis dándole todo el crédito solamente al agua sin tener en cuenta muchos más factores abióticos que se relacionan entre sí para poder llevar a cabo este proceso en un ecosistema como por ejemplo la luz solar. En cuanto al **(17%)** de los estudiantes dicen que es por medio del agua que la planta toma la luz del sol para crear su alimento lo cual es una idea errada de la situación ya que la planta recibe la luz solar gracias a sus hojas. Estas hojas deben tener acceso al dióxido de carbono presente en el aire. Asimismo, estas hojas deben ser verdes. Este color verde es generado por la abundancia de un compuesto molecular

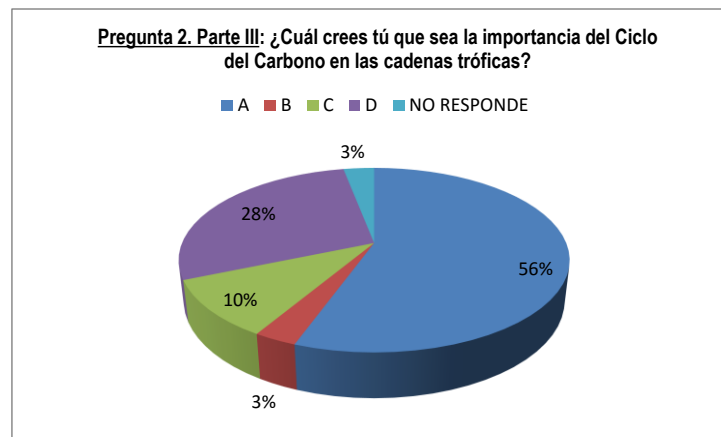
conocido como clorofila, que reside en las células de las hojas de una planta y es una parte crucial del proceso fotosintético. Por eso, la energía luminosa, conocida como fotones, llega a los pigmentos individuales de clorofila de las células y forma las hojas de las plantas. Por último, con un (10%) de las respuestas de los estudiantes se refleja que no conocen la importancia de un factor abiótico tan importante en el ecosistema como lo es el viento el cual es el encargado de la renovación del aire facilitando la transpiración de las plantas y los estudiantes dicen que esa renovación es dada gracias al agua lo cual indica una gran confusión que ellos presentan y la falta de relaciones que no establecen entre factores bióticos y abióticos en un ambiente.



PREGUNTA N° 2 PARTE III. ¿Cuál crees tú que sea la importancia del Ciclo del Carbono en las cadenas tróficas?

Con un (55%) de los estudiantes aciertan que la importancia de este ciclo biogeoquímico en la naturaleza es importante ya que gracias a él se genera la producción de alimento, es decir, que éste se transforma en la energía de las plantas entendidas como seres productores dentro de una cadena trófica. Sin embargo llama nuestra atención que el (28%) denota no saber ninguna respuesta por lo tanto contestaron que ninguna de las opciones era correcta lo cual refleja la falta de conocimiento en cuanto al a las cadenas tróficas que son parte fundamental para entender cuando un ecosistema está en equilibrio y además se observa que los estudiantes no están apropiados del tema por tanto, no pueden establecer las

relaciones que se dan dentro de una cadena trófica y por ende en un ecosistema ya que no comprenden el concepto tanto de cadena trófica como de ecosistema. Por otro lado, el **(10%)** respondieron que el carbono únicamente se puede encontrar en los animales dejando de lado la relación que se establece entre el ciclo del carbono con las plantas y éstas a su vez con los animales por medio precisamente de las cadenas tróficas que son las encargadas junto con los ciclos biogeoquímicos del traspaso de energía por medio de los distintos eslabones que conforman estas cadenas en el ecosistema. Un **(3%)** dice que este ciclo es el único que las bacterias pueden asimilar reflejando un gran problema debido a que no están familiarizados con la definición de cada ciclo biogeoquímico y que además no establecen relaciones de los microorganismos presentes en el medio ambiente con los nutrientes que se descomponen en el suelo como por ejemplo la relación que se establece con el único ciclo que las bacterias pueden asimilar que es el ciclo del nitrógeno. Por último, otro **(3%)** de los estudiantes no contestó.



Para las preguntas (3, 4 y 5) se tuvo en cuenta la siguiente imagen como ejemplo de una cadena trófica.

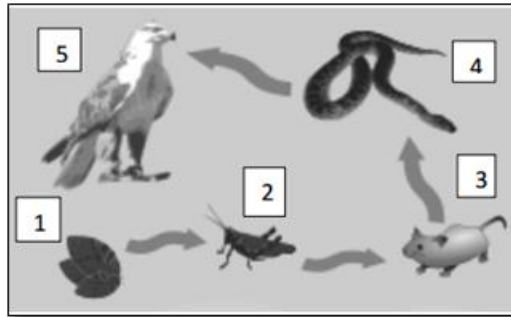
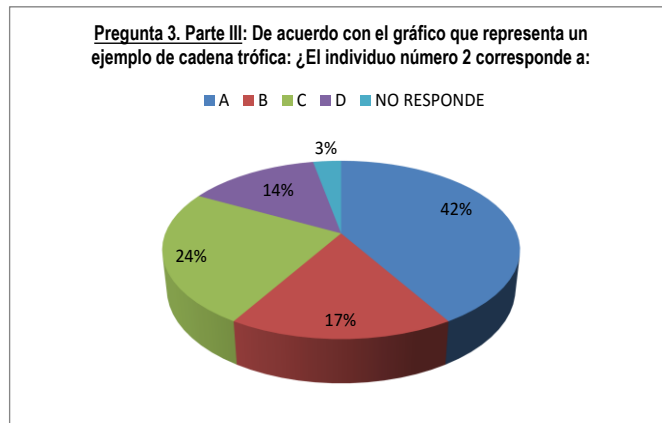


Imagen N° 1. Ejemplo de una cadena trófica del Pretest.

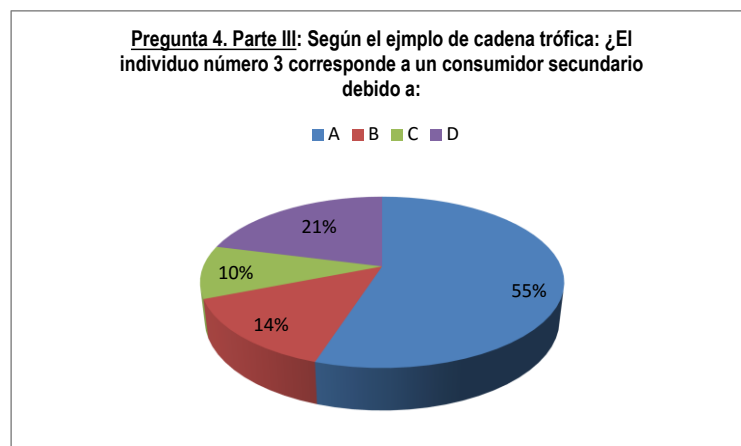
PREGUNTA N° 3 PARTE III. El individuo número 2 corresponde a:

Un (41%) respondió que se debe a un consumidor primario lo cual es acertado pero el porcentaje no es muy alto ya que se puede interpretar que los estudiantes no tienen claro los niveles tróficos que se establecen en la naturaleza por lo tanto les será difícil reconocer y entender las relaciones recíprocas que interactúan en un ecosistema. El (24%) responde que corresponde a un consumidor secundario esto indica que presentan confusiones entre los distintos niveles tróficos. Llama aún más la atención cuando el (17%) dice que es un productor lo cual no está claro que conozcan además de los niveles tróficos la función que desempeña cada especie dentro de una cadena trófica en este caso los productores son las plantas y no los grillos. El (14%) no toma ninguna respuesta como verdadera por lo tanto responde ninguna de las anteriores es verdad esto puede deberse a que no entendieron la imagen o que desconocen por completo el concepto de cadena trófica dentro del ecosistema. Por último, un (3%) no respondió.



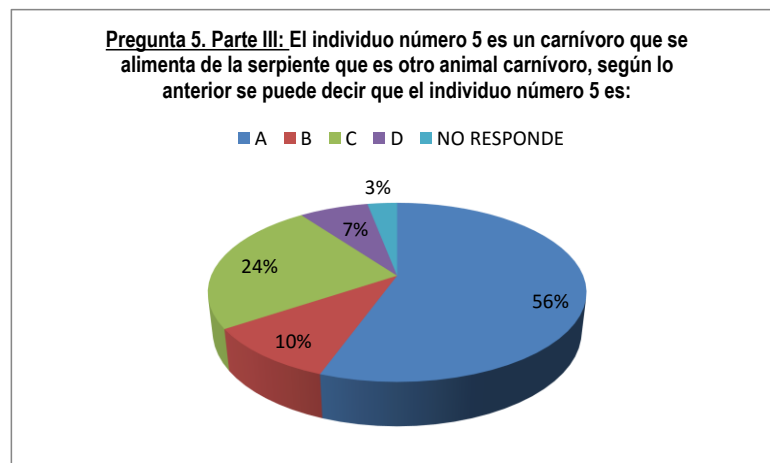
PREGUNTA N° 4 PARTE III. El individuo número 3 corresponde a un consumidor secundario debido a:

EL (54%) de la muestra de estudiantes encuestados respondió que un consumidor secundario es aquel que es carnívoro y se alimenta de un animal herbívoro la cual es la respuesta correcta, pero con un porcentaje no muy significativo pues debido a que no reconocen y distinguen cada nivel trófico. El (21%) respondió ninguna de las anteriores al igual que pasaba con la pregunta anterior que puede ser debido a varios factores por los cuales ninguna de las opciones les pareció correcta. El (14%) contestó todo lo contrario puesto que afirman que este individuo 3 es herbívoro y se alimenta de un animal carnívoro así que queda más evidente la confusión que presentan en cuanto a esta temática. Por último, el (10%) dicen que es carnívoro que, aunque parte de la respuesta está bien no tienen suficientemente claro el por qué es un consumidor secundario por lo tanto acortan la respuesta.



PREGUNTA N° 5 PARTE III. El individuo número 5 es un carnívoro que se alimenta de la serpiente que es otro animal carnívoro, según lo anterior se puede decir que el individuo número 5 es:

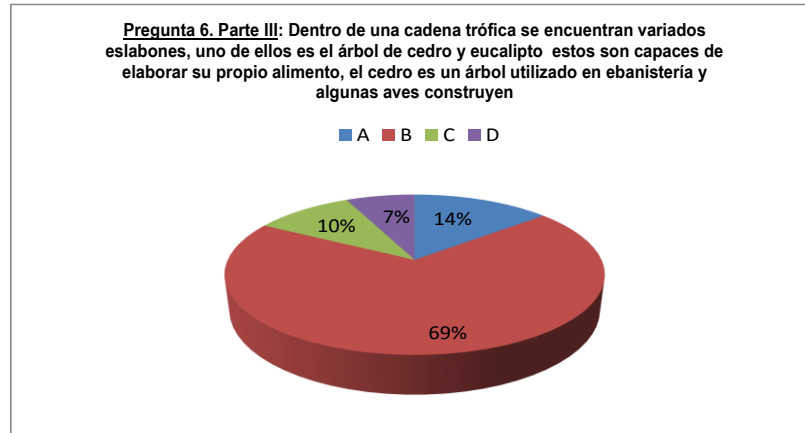
Con un (55%) responden que es un consumidor terciario esta es también la respuesta correcta, pero sigue presentando un porcentaje muy bajo. El (24%) dice ser un consumidor primario lo cual no es correcto ya que estos consumidores primarios son los animales que se alimentan de los productores, es decir, de plantas o de algas. En términos generales se los denomina herbívoros y forman el segundo nivel trófico en la cadena alimentaria y en este caso ellos están diciendo que un individuo que es carnívoro y que se alimenta de otro carnívoro termina siendo herbívoro lo cual es incorrecto. Para un (10%) respondieron que es un consumidor secundario lo cual también es incorrecto ya que los consumidores secundarios son carnívoros, pero se alimentan de los consumidores primarios es decir los que se alimentan de plantas y en este caso la serpiente es carnívora no herbívora. El (7%) respondieron que es un descomponedor lo cual es errado ya que los descomponedores son aquellos que realizan un reciclado de las materias orgánicas y de lo que contienen como toxinas, nutrientes o minerales. Los descomponedores pueden ser insectos, crustáceos, bacterias u hongos por tanto el águila no sería un descomponedor. Por último, el (3%) no respondieron a esta pregunta. Esto indica en general que los estudiantes no comprenden las formas de alimentación que presentan los individuos dentro de las cadenas tróficas por tanto no pueden establecer relaciones interespecíficas ni tampoco intraespecíficas.



PREGUNTA N° 6 PARTE III. Dentro de una cadena trófica se encuentran variados eslabones, uno de ellos es el árbol de cedro y eucalipto estos son capaces de elaborar su propio alimento, el cedro es un árbol utilizado en ebanistería y algunas aves construyen sus nidos y obtienen alimento de él, según lo anterior se puede afirmar que en una red trófica estos organismos cumplen la función de:

Se obtuvo un **(69%)** correspondiente a la respuesta B y la cual era la opción correcta en donde se explicaba que estos organismos como son las plantas tienen la función de ser productores ya que ellas realizan el proceso de fotosíntesis que a pesar de que puede ser una pregunta muy sencilla nos refleja que pudo haber sido más alta con un porcentaje por lo menos pasando el 75% de las respuestas pero no se reflejó, lo cual indica que debe reforzarse el concepto de fotosíntesis ya que es fundamental para entender cómo funcionan las cadenas tróficas dentro de un ecosistema pues debido a este proceso es que se renueva periódicamente el O₂ en la atmósfera, el cual es importante para la respiración de todos los seres vivos, además, sirven de alimento a los productores y a los consumidores herbívoros. Por otro lado, le sigue un **(14%)** de las respuestas de los estudiantes que contestaron A lo cual establece que estos organismos cumplen la función de consumidores, que no es la respuesta correcta pero que hace parte de este proceso de fotosíntesis en el cual se renuevan constantemente las cadenas tróficas en los ecosistemas. Fue un porcentaje bajo pero que llama la atención porque puede ser que no tengan claro el concepto de fotosíntesis que realizan las plantas y por eso no escogieron la respuesta correcta pues esta opción es incompleta en comparación con la opción B. El **(10%)** contestó la opción C la cual es bastante errada debido a que estos organismos no son descomponedores de material del suelo los encargados de este reciclaje de materiales del suelo son los hongos y bacterias saprófitas, que transforman los restos de organismos vegetales y animales en descomposición en sustancias inorgánicas (sales minerales) para su reutilización en el armado de nuevas cadenas alimenticias. Reciclan la materia orgánica, desde que es producida por los fotótrofos, hasta que es utilizada por los consumidores y los descomponedores, en el Ciclo de la materia y el Flujo de la energía. El **(7%)** restante escogió la opción D en donde ninguna de las opciones les pareció correcta por tanto

ninguna de las anteriores fue su elección lo cual pudo ser debido a que todavía quedan estudiantes que desconocen completamente el concepto de fotosíntesis y por ende el concepto de cadenas tróficas en el mantenimiento de los ecosistemas.

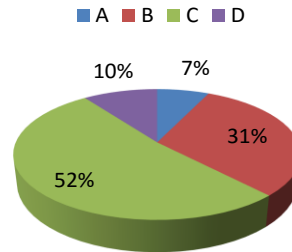


PREGUNTA N° 7 PARTE III. Para la realización de esta pregunta se tuvo en cuenta un texto en el cual se reflejará el trabajo desempeñado en las colonias de hormigas arrieras, su organización social, la especialización de cada una ellas y cómo están divididas para realizar sus labores diariamente; es decir, las relaciones intraespecíficas que se establecen entre organismos de la misma especie y como es su forma de alimentación, de vivir, de subsistir, etc. Por tanto, se plantea la siguiente pregunta: **Si en un hormiguero la abeja reina es capturada por un exterminador, ya que está interesado en erradicar las hormigas creyendo que son una plaga y sin tener en cuenta su relación en la cadena trófica y todos los beneficios que realiza en el ecosistema. Se podría afirmar que en el hormiguero ocurriría que:**

Para un **(52%)** escogieron la opción C en el cual se plantea que una vez capturada la reina el hormiguero desaparecería, ya que no tendrían quien lo dirigiera y todas morirían. Lo cual es la respuesta correcta ya que las hormigas son insectos sociales que viven en grupos muy numerosos y que son comandados por una reina; pero al observar este porcentaje resulta ser bastante bajo entendiendo que todo el tiempo los estudiantes conviven con estos organismos pero que no comprenden cuál es su importancia en el ecosistema como seres vivos que a pesar de que son muy pequeños posee grandes cualidades y beneficios al ambiente como por ejemplo dispersar las

semillas que caen de la planta al suelo; Es cierto que esta dispersión de semillas la pueden hacer otros organismos, pero algunas plantas necesitan tanto a las hormigas que segregan una especie una masa llamada elaiosoma dulce que contiene las semillas de algunas plantas y cuya función es atraerlas para que se lleven la semilla camino al hormiguero. Sin esta ayuda, muchas semillas no germinarían. Además, las hormigas son capaces de polinizar. No vuelan como las abejas, pero pueden cargar el polen a plantas cercanas, lo que permite la fecundación de las plantas. Aquí se establecen además relaciones intraespecíficas entre algunas plantas y las hormigas. El **(31%)** escogió la opción B la cual responde a que las hormigas abandonarían el hormiguero, para encontrarse con otra reina y unirse a ella lo cual es incorrecto porque como ya se mencionó antes las hormigas viven para proteger a una única reina la cual es irremplazable; esto refleja que los estudiantes deben comprender mejor las relaciones intraespecíficas e interespecíficas que se establecen entre diferentes organismos porque aún no lo comprenden. El **(10%)** contestó la D que denota que las obreras buscarían una princesa en la colonia, la alimentarían con jalea real y esperarían hasta que esta se convirtiera en una nueva reina, lo cual no podría suceder ya que la reina es la única que puede poner huevos que se convertirán en hormigas obreras que será la forma en que crecerá la colonia. Los huevos no fertilizados se convertirán en machos, cuyo trabajo es fertilizar a otras hormigas reinas. Los huevos fertilizados se volverán obreras o nuevas reinas, dependiendo de qué tan bien estuvieron alimentadas las larvas y así se mantendría en equilibrio en hormiguero. Por último, el **(7%)** respondió la A que dice que una obrera tomaría el papel de la reina y el hormiguero seguiría su rumbo, lo cual es incorrecto ya que la función específica ya que este tipo de hormigas están organizadas en hormigas cortadoras (con potentes mandíbulas), cargadoras, soldados y las jardineras, que se encargan del cuidado y cultivo del hongo como fuente primaria de alimento para la colonia.

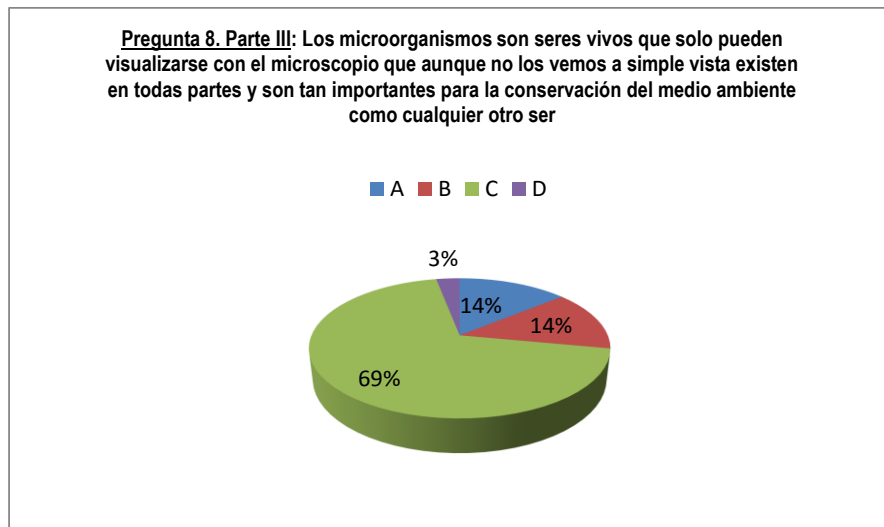
Pregunta 7. Parte III: Si en un hormiguero la abeja reina es capturada por un exterminador, ya que está interesado en erradicar las hormigas creyendo que son una plaga y sin tener en cuenta su relación en la cadena trófica y todos los beneficios que real



PREGUNTA N° 8 PARTE III. Los microorganismos son seres vivos que solo pueden visualizarse con el microscopio que, aunque no los vemos a simple vista existen en todas partes y son tan importantes para la conservación del medio ambiente como cualquier otro ser vivo. Según esto ¿Crees tú que los microorganismos realmente si sean importantes en el mantenimiento de un ecosistema?

El (69%) contestó la opción C que corresponde a la opción correcta la cual expresa que si son importantes porque son fundamentales en la descomposición y mineralización de desechos orgánicos (materia orgánica) para que puedan ser aprovechados por las plantas, que a pesar de que contestaron acertadamente el porcentaje no sobrepasa el 70% de lo cual se puede inferir que hay muchos estudiantes que no comprenden la verdadera importancia que tienen los microorganismos en la regulación de un ecosistema como por ejemplo que existen unos que actúan como saprófitos descomponiendo la materia, otros como autótrofos fijando gases atmosféricos, también podemos encontrarlos en simbiosis con otro ser vivo y por último, otros pueden comportarse como parásitos u oportunistas provocando enfermedades, además están implicados en los Ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno, hierro y azufre en la naturaleza. El (14%) respondió la opción A porque ellos son los responsables de que haya presencia de oxígeno en el planeta para que todos los seres vivos podamos vivir lo cual es inadecuado ya que los organismos capaces de generar oxígeno en el planeta por medio del proceso de fotosíntesis son

las plantas como productores en una cadena trófica se sigue presentando evidencia de que poco conocen del concepto de fotosíntesis y todo lo que implica en el mantenimiento del ecosistema. Otro (14%) **escogió la B que dicen que no** son importantes porque son monstruos que contaminan el ambiente y causan muchas enfermedades de lo cual se infiere que tienen una idea inadecuada de la importancia de estos microorganismos que si hay muchos que causan enfermedades pero que también benefician al ambiente, a los alimentos que ellos consumen en la industria farmacéutica etc., se observa que poco conocen de los beneficios que tare consigo estos organismos microscópicos. Terminando con un (3%) le pareció que ninguna de las anteriores respuestas era acertada por tanto desconoce el tema o no entendió la pregunta.



1.8.4.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SECUENCIA DIDÁCTICA DE ACTIVIDADES:

1.8.4.5.1. Análisis Descriptivo para la interpretación y análisis de los resultados teniendo en cuenta la secuencia de actividades:

Para realizar el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en la secuencia didáctica de actividades de esta investigación es relevante decir que se partió desde un análisis descriptivo el cual sugiere los siguientes pasos:

- **Introducción:** hace referencia a las generalidades: a) ¿quién realizó esta investigación?; b) ¿Qué métodos y herramientas se usaron?; c) ¿Por qué se utilizó esta metodología?, d) ¿Cómo participaron los estudiantes en esta investigación?
- **Resultados:** Incluirá resultados en cuanto a: a) método y herramienta de investigación utilizados.
- **Interpretación:** determinar el significado de los resultados y cuán significativos son en este contexto específico: a) ¿Qué importancia tienen los resultados para nuestra investigación?
- **Juicio:** El análisis descriptivo y la interpretación de los resultados, permiten evaluar los resultados como positivos, negativos o ambos y determinar sus razones: a) ¿Cuál es la importancia de los resultados para los diversos interesados en este entorno específico en este caso para los docentes de ciencias naturales?, b) ¿Cuál es la importancia para el grupo de estudiantes con quienes se aplicó la investigación?

1.8.4.5.2. Desarrollo de los pasos del análisis descriptivo para la interpretación y análisis de los resultados en la secuencia didáctica:

- **Introducción:**

a) Este estudio fue realizado por Melissa Reyes & Ramón Torres, estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental con el fin de realizar una tesis de pregrado teniendo como pregunta de investigación: *¿Cómo establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación?*

b) El método utilizado en esta investigación consistió en el diseño y la aplicación de una secuencia didáctica de actividades con el fin de que los estudiantes de grado 5° de primaria del Colegio Leonístico “La Merced” pudieran establecer las relaciones recíprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema para mejorar su comprensión, por medio de las siguientes fases de la secuencia didáctica: 1. Pretest; 2. Salida de campo a la Reserva Natural de la CVC llamada San Emigdio ubicada en Palmira Valle; 3. Práctica de laboratorio; 4. Socialización de experiencias; y 5. Postest como medio de evaluación. (Ver esquema N° 2. Pág. 56).

Como herramienta de investigación se aplicó un pretest con el fin de identificar las ideas previas y reconocer las dificultades de aprendizaje en cuanto a la pregunta de investigación. Una vez realizada la secuencia didáctica de actividades se aplicó un postest para comparar y analizar los conocimientos y aprendizajes para determinar si los estudiantes lograron apropiarse adecuadamente del concepto.

c) Esta metodología se realizó con el propósito que el estudiante mediante una salida de campo pudiera evidenciar in situ las relaciones que se establecen en un ecosistema específico (Bosque Seco Tropical) para lograr una mejor comprensión del concepto haciéndolo de una forma sistémica y no analítica. Esto se logró, gracias al recorrido por varias estaciones de la Reserva y la ayuda del guía que permitió orientar a los estudiantes durante el proceso por medio del instructivo realizado previamente a la salida.

Para hacer significativa esta salida de campo se complementaron unas actividades en base a ella para lograr la comprensión de todas las relaciones que los estudiantes lograron evidenciar en cada recorrido por cada estación; entre ellas se diseñaron 14 actividades teniendo presente cada estación (sendero el lago, el arboreto, semillero, sendero bosque seco tropical y lugar de paso animal). Adicionalmente, se diseñó una guía de laboratorio para realizar el análisis de las muestras tomadas de agua y suelo durante el recorrido con el fin de establecer relaciones en algunos micro ecosistemas. Y como actividad de cierre, se realizó una socialización de experiencias por grupos de trabajo en donde cada uno de ellos mediante una presentación en Power point lograron retroalimentar todos los Aprendizajes que fueron construyendo desde la salida de campo hasta la actividad final.

d) La participación de los estudiantes durante esta propuesta fue significativa ya que se mostraron muy interesados desde el momento en que se le planteó la visita a la Reserva Natural, con esto se logró una gran motivación y una buena actitud porque los estudiantes indagaban mucho, participaban constantemente y con cada una de las actividades que realizaban iban construyendo y retroalimentando sus conocimientos con ayuda de sus compañeros y sus diarios de campo.

- **Resultados:**

a) En cuanto a la metodología empleada que consistió en una salida de campo la cual se cumplió a cabalidad. El grado 5° de primaria se dividió en tres grupos cada uno con su respectivo guía acompañante para realizar el recorrido por toda la Reserva y pasando por todas las estaciones. Al evaluar la gestión de los guías se pudo visualizar que dos de ellos -los más jóvenes- no hicieron un recorrido tan específico como el tercero de ellos -el más veterano- que cumplió con el propósito principal de la salida el cual era visualizar y entender esas relaciones que se establecen dentro de un ecosistema específico, pero este inconveniente se corrigió con la socialización que se realizó con todos los estudiantes en el proceso de retroalimentación, es decir, en la actividad de cierre.

Del recorrido por las estaciones se diseñó la secuencia didáctica de actividades buscando siempre que se establecieran las relaciones entre los factores bióticos y

abióticos de un ecosistema específico. En cuanto a este punto, se debe aclarar que no todas las actividades diseñadas se llevaron a cabo por múltiples inconvenientes como: el manejo de los tiempos en cuanto al diseño e implementación de las mismas, es decir, precisión en la actividad y disposición de tiempo en la aplicación, otro de los inconvenientes fue porque el año de escolaridad de los educandos estaba terminando y ya se promoverían al año siguiente; y por último, algunas de ellas reforzaban temáticas que podían entenderse mediante la socialización de la experiencia.

Cabe señalar, que algunas de las actividades se proponen de acuerdo a las instalaciones y material didáctico de la Institución ya que, por ejemplo, la actividad que corresponde a la práctica de laboratorio no se pudo llevar a cabo, debido a que la institución solo cuenta con un microscopio lo que dificultó realizar una práctica significativa para que los estudiantes pudieran confirmar los resultados esperados de las muestras tomadas en la reserva.

Entre los resultados de las actividades que si se llevaron a cabo se encuentran:

Actividad N°3. Estación el arboreto: Para esta actividad se buscaba que el estudiante identificara algunas de las relaciones interespecífica que encontraron en la estación el arboreto de la reserva.

Se encontró que, un gran número de estudiantes encontraron relaciones como: inquilinismo, depredación, parasitismo, mutualismo y amensalismo.

En el inquilinismo mostraron ejemplos como: el petirrojo y el árbol y la torcaza y el árbol. Sus descripciones hacen relación a que gracias al árbol estas aves pueden construir sus nidos y así pueden sobrevivir.

Como ejemplo de depredación los estudiantes encontraron: el murciélago y el sancudo, el perro de monte y el conejo y, por último, el pájaro y la lombriz. Sus descripciones del cómo se relacionan fueron que gracias a los depredadores se pueden disminuir y controlar la población de otras especies y que así obtienen su alimento.

Para los ejemplos de parasitismo encontraron los siguientes: los parásitos y los seres humanos o algunos animales, y el piojo con el conejo describiendo que los parásitos se benefician obteniendo vivienda mientras que la otra especie se perjudica.

Como relación de mutualismo establecen a la especie de abejas con las flores porque gracias a las abejas que absorben el néctar de las flores éstas a su vez logran reproducirse.

Por último, se presenta que algunos estudiantes creen que gracias a las plantas las hormigas pueden comer y entienden esta relación como mutualismo, lo cual es errado ya que es una relación de amensalismo porque la hormiga impide que la planta pueda germinar.

1.8.4.5.3. ANEXOS DE LAS ACTIVIDADES

ANEXO N° 1. PRETEST.

Universidad del Valle

Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Estudiante: _____ **Grado:5°** _____

OBJETIVO GENERAL: Identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el conocimiento de las relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema.

PARTE I. Las preguntas 1 y 2 corresponden a situaciones donde debes analizar y responder con toda sinceridad además dar una breve explicación.

Nota: Recuerda que esta encuesta no tiene ningún fin evaluativo.

Texto n°1.



iguana sabiendo que ella también es un ser vivo que merece vivir al igual que ellos y que además ella no les está causando ningún daño?

Un día el profesor Alfonso iba en su carro para su casa y de pronto cerca de un colegio salían de su jornada escolar los niños ya en horas de la tarde, cuando de repente Alfonso observó un cúmulo de estudiantes que se reían y arrojaban piedras; pero el profesor Alfonso no sabía que era lo que estaba sucediendo, entonces decidió bajarse del carro e ir a mirar que era lo que los estudiantes estaban haciendo en el parque cerca al colegio. Cuando Alfonso miró se dio cuenta de que estaban arrojándole piedras a una iguana hasta lograr que se muriera. Alfonso iracundo les preguntó a estos estudiantes ¿por qué mataron a la

Responde la siguiente pregunta con base al texto anterior:

1. ¿Si tú fueras uno de esos estudiantes que estaban matando a piedra a la iguana que le responderías al profesor Alfonso en ese momento?

- A.** Tranquilo señor que mi mamá nos da permiso que vengamos después de clase al parque a jugar con las iguanas.
- B.** No les estamos haciendo nada sólo jugamos con ellas y las molestamos porque nos causa mucha gracia verlas corretear tratando de salvarse.
- C.** Porque en el colegio el profesor no nos enseña porque son importantes para nosotros las iguanas y por eso venimos a matarlas para divertirnos con mis amigos mientras ellas mueren.
- D.** Ni mi mamá, ni en la escuela se dan cuenta de lo que venimos hacerles a las iguanas porque ningunos de nosotros dice nada así que esto lo hacemos en secreto.

Porque:

Texto N°2

Son muchas las personas que se dedican a la caza del mono aullador, atacando especialmente a las hembras que han parido, con el fin de quitarles las crías recién nacidas y los infantes para venderlos como mascotas. El Mono Aullador es una especie que está sometida a una presión muy fuerte de caza para capturar a los bebés y para lograr este objetivo en la mayoría de los casos sacrifican a la madre porque éstas defienden mucho a sus crías, lo más triste y que deben conocer para que contribuyan a defender esta especie es que aproximadamente el 95% de los monos aulladores extraídos de su hábitat natural mueren en la primera etapa de su vida. La muerte se produce porque estos monos por su temperamento y hábito alimenticio especializado muy difícilmente se adaptan al cautiverio. Al Mono Aullador hay que dejarlo defenderse, hay que protegerlo, de ahí que nuestro deber como ciudadanos, es el evitar su caza y compra para así lograr mantener el equilibrio de los ecosistemas; ya que con la extinción de esta especie desaparecerían los árboles que dependen de su dispersión de semillas al ser consumidas y depositas por todo el lugar, esto como resultado de una relación interespecífica con los árboles de los cuales se alimenta.



Responde la siguiente pregunta con base al texto anterior:

2. ¿Crees tú que acabar con la vida de otro ser vivo para venderlo como mascota en este caso el mono aullador sigue permitiendo un equilibrio ecológico en el ecosistema?

- A. Sí, porque también los podemos cuidar en las casas dándoles frutas y vegetales.
- B. No, porque conduce a la extinción de especies que dependen de ellos, pero así también se puede evitar que haya mucho animal sin hogar.
- C. Sí, porque son mascotas que nos dan alegría en el hogar y así aprendemos a cuidar de ellas.
- D. No porque, Se presentará un deterioro del bosque por la falta del mono ya que el bosque no tendría como renovarse, ni por la semilla ni por la falta de residuos fecales del mono.

Porque:

PARTE II. Relaciona con una flecha el organismo de la derecha con su correspondiente en la izquierda, atendiendo a su relación interespecífica.

La flor es un mutualista con

El murciélago es el depredador de

El águila es el depredador de

El cocodrilo se depreda a

En mono es mutualista con

El búho es el depredador de

El Piojo es parásito de

La hormiga es mutualista con

Árboles frutales

El ser humano

La tortuga

La culebra

La rana

El hongo

La Mariposa

El ratón

PARTE III. Las siguientes preguntas son de selección múltiple con única respuesta. Debes marcar con una (X) la opción correcta:

3. ¿Cuál crees tú que es la relación que tienen las plantas con el agua?

- A. El agua es la única que se encargada de hacer que las plantas hagan fotosíntesis.
- B. El agua que la planta absorbe trae consigo una serie de sales minerales del suelo, y al pasar por toda ella, va dejándole lo que ella necesita.
- C. El agua permite la renovación del aire facilitando la transpiración de las plantas.
- D. Es por medio de agua que la planta toma la luz del sol para crear su alimento.

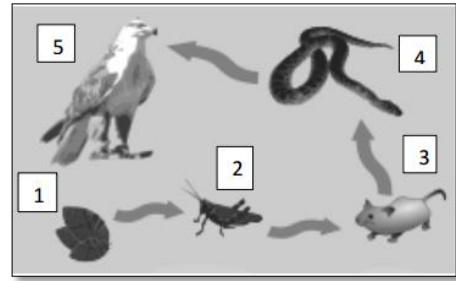
4. ¿Cuál crees tú que sea la importancia del Ciclo del Carbono en las cadenas tróficas?

- A. Porque genera la producción de alimento, es decir, se transforma en la energía de los productores.
- B. Porque es el único ciclo que algunas bacterias pueden asimilar.
- C. Porque el carbono solo lo podemos encontrar en los animales.
- D. Ninguna de las anteriores.

El siguiente es un ejemplo de una red trófica, con base en esta imagen responde las preguntas 5, 6 y 7.

5. El individuo número 2 corresponde a:

- A. Un consumidor primario
- B. Un productor
- C. Un consumidor secundario
- D. Ninguna de las anteriores



6. El individuo número 3 corresponde a un consumidor secundario debido a:

- A. Es carnívoro y se alimenta de un animal herbívoro
- B. Es herbívoro y se alimenta de un animal carnívoro
- C. Es carnívoro
- D. Ninguna de las anteriores

7. El individuo número 5 es un carnívoro que se alimenta de la serpiente que es otro animal carnívoro, según lo anterior se puede decir que el individuo número 5 es:

- A. Un consumidor terciario
- B. Un consumidor secundario
- C. Consumidor primario
- D. Descomponedor

8. Dentro de una cadena trófica se encuentran variados eslabones, uno de ellos es el árbol de cedro y eucalipto estos son capaces de elaborar su propio alimento, el cedro es un árbol utilizado en ebanistería y algunas aves construyen sus nidos y obtienen alimento de él, según lo anterior se puede afirmar que en una red trófica estos organismos cumplen la función de:

- A. Consumidores, ya que toman los minerales del suelo.
- B. Productores, ya que realizan la fotosíntesis.
- C. Descomponedores ya que reciclan los materiales del suelo.
- D. Ninguna de las anteriores.

Texto N°3.

Las hormigas viven en nidos formando grandes sociedades, en la que existe una gran división de trabajo entre varias castas especializadas. Su organización social es un matriarcado, es decir, la que tiene el mando es la madre. La cabeza de su organización es la reina, generalmente única hembra desarrollada y fértil. La base de la organización de las hormigas es la especialización. Cada una tiene sus propias obligaciones. Dentro del comportamiento social existe la jerarquía, es decir que hay quien manda o mantiene el orden y los demás obedecen.

Una comunidad de hormigas se divide en cuatro clases. a. Las más numerosas son las obreras, estas son las más pequeñas de la comunidad; su tarea es agrandar, mantener y defender el hormiguero, recoger comida, alimentar y cuidar a la reina y a las crías, son las que realizan el trabajo esencial de la colonia. b. Las hormigas soldado tienen la cabeza grande y la mandíbula fuerte porque su labor es luchar y triturar alimentos duros. c. Las reinas son más grandes y aladas hasta que son fertilizadas. Su labor es poner huevos casi constantemente, excepto durante el tiempo invernal. d. Los machos alados tienen cabeza y mandíbulas pequeñas. Son los que fecundan a la reina.

Responde la siguiente pregunta de acuerdo al texto anterior:

9. Si en un hormiguero la hormiga reina es capturada por un exterminador, ya que está interesado en erradicar las hormigas creyendo que son una plaga y sin tener en cuenta su relación en la cadena trófica y todos los beneficios que realiza en el ecosistema. Se podría afirmar que en el hormiguero ocurriría que:

- A. Una obrera tomaría el papel de la reina y el hormiguero seguiría su rumbo.
- B. Las hormigas abandonarían el hormiguero, para encontrarse con otra reina y unirse a ella.
- C. El hormiguero desaparecería, ya que no tendrían quien lo dirigiera y todas morirían.
- D. Las obreras buscarían una princesa en la colonia, la alimentarían con jalea real y esperaría hasta que esta se convirtiera en una nueva reina.


10. Los microorganismos son seres vivos que solo pueden visualizarse con el microscopio que, aunque no los vemos a simple vista existen en todas partes y son tan importantes para la conservación del medio ambiente como cualquier otro ser vivo. Según esto ¿Crees tú que los microorganismos realmente si sean importantes en el mantenimiento de un ecosistema?

- A. Si porque ellos son los responsables de que haya presencia de oxígeno en el planeta para que todos los seres vivos podamos vivir.
- B. No son importantes porque esos bichos son monstruos que contaminan el ambiente y causan muchas enfermedades.
- C. Si porque son fundamentales en la descomposición y mineralización de desechos orgánicos (materia orgánica) para que puedan ser aprovechados por las plantas.
- D. Ninguna de las anteriores es verdad.

ANEXOS DE LA ACTIVIDAD N° 3.


COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
SALIDA PEDAGOGICA

ACTIVIDAD
SALIDA DE CAMPO
ESTACIÓN 2. EL ARBORETO
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:
Andrea Caicedo Lopez


 Universidad
del Valle

En el siguiente cuadro sinóptico te citamos un ejemplo de un tipo de relación interespecífica que se presenta entre dos individuos de diferentes especies dentro de un ecosistema. Plantea, dos ejemplos más que encuentres durante el recorrido por el arboreto.

Recuerda que los tipos de relaciones interespecíficas son: mutualismo, comensalismo, parasitismo, depredación, inquilinismo, amensalismo, etc.



Especie A	Especie B	Describe ¿cómo se relacionan?	¿Qué tipo de relación interespecífica presenta?
Mono Aullador	Árbol de Guácimo	Gracias al mico el árbol puede seguir sobreviviendo porque el mico es el que dispersa sus semillas cuando come sus frutos y los expulsa también por sus heces fecales, y a su vez el árbol le da el sustento alimenticio al mico para que esta especie pueda sobrevivir.	Estas dos especies diferentes presentan una relación de mutualismo en donde cada una de ellas se beneficia de la otra.
Las orugas	Las plantas	Las orugas tienen muy buena relación con las plantas ya que ellas son su comida.	Que se ayudan mutuamente ambas especies.

COLEGIO LEONISTICO LA MERCED
SALIDA PEDAGOGICA

ESPECIE A	ESPECIE B	Describe como se relacionan	que tipo de relacion interespecie presentan
Las orugas	Las plantas	Las orugas tienen muy buena relacion con las plantas ya que las plantas son su comida.	que se ayudan mutuamente ambas especies para sobrevivir
Las abejas	Las flores	Las abejas ayudan a que crezcan mas flores y las flores les dan polen a las abejas para que las abejas sobrevivan.	que se ayudan mutuamente dos especies.

Actividad N°4: Estación el arboreto (hormiguero): Durante esta actividad se buscaba que los estudiantes reconocieran los diferentes tipos de relaciones encontradas en un hormiguero, como también la relación que el mismo-hormiguero-tiene con el Hombre (Los seres humanos). Entre las relaciones intraespecíficas que los estudiantes señalan en sus actividades, se encuentran la cooperación, la simbiosis mutualista y la competencia.

Una de las relaciones intraespecíficas más reconocida es la simbiosis mutualista ya sea por protección, donde las hormigas macho protegen el hormiguero-obreras- hasta con su propia vida y reciben a cambio el cuidado y alimentación de las hormigas obreras, otra simbiosis mutualista es la relacionada del macho con la reina, donde los machos son cuidados por orden de la reina y al estar preparada la reina para el vuelo nupcial, los machos más fuertes copulan con ella para la reproducción y luego mueren. Otra simbiosis mutualista donde las hormigas arrieras proveen la alimentación para el hormiguero mediante la producción de un hongo, el cual ayudan a formar con sus secreciones.

En cuanto a la simbiosis cooperación todas las hormigas ayudan a construir el hormiguero tenerlo limpio y protegido y se benefician de esta labor viviendo en él. Esta noción ocurre porque los estudiantes pensaron que donde se cultivaba el hongo se refería al hormiguero lo cual es errado causando una inadecuada interpretación. Ya que se refería únicamente al cultivo del hongo.

Por último, se plantea el tema de la competencia, que en el ejemplo del hombre y la hormiga obrera es tocado, Se menciona diciendo que la reina compite por el hongo con la obrera, tal vez de forma errónea.

ANEXOS DE LA ACTIVIDAD N°4:

2	los machos hacen la marcha nupcial para anunciar a la reina y ellos 2 se reproducen y dan la nueva generacion de hormigas Simbiosis reproducción	El macho busca Proteger a la reina, hacen la marcha nupcial y cuando pican se mueren.
3	Simbiosis protección	Los hormigas soldados protegen a las demás hormigas de los peligros del exterior
4	Simbiosis cultivo	Ellos tratan de conseguir el alimento para la colmena para poder que todas estén bien especialmente la reina
5	Simbiosis cooperación	Ellos construyen el hormiguero para darle hogar a todas las hormigas para que sigan trabajando y así que siga el nido

2	<p>los machos hacen la marcha nupcial para anunciar a la reina y ellos 2 se reproducen y dar la nueva generación de hormigas</p> <p>Simbiosis reproducción</p>	<p>El macho busca Proteger a la reina, hacen la marcha nupcial y cuando pican se mueren.</p>
3	<p>Simbiosis protección</p>	<p>Las hormigas soldado protegen a las demás hormigas de los peligros del exterior</p>
4	<p>Simbiosis cultivo</p>	<p>Ellos tratan de conseguir el alimento para la colonia para poder que todas estén bien especialmente la reina</p>
5	<p>Simbiosis cooperación</p>	<p>Ellos construyen el hormiguero para darle hogar a todas las hormigas para que sigan trabajando y así que siga el nido</p>

Actividad N°10: Estación Bosque seco tropical: para esta actividad se pretendía que los estudiantes reconocieran los estados del bosque y que en cada uno de esos estados identificaran las especies que viven allí, entendiendo la importancia que tienen los factores ambientales que determinan cada estado.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que los estudiantes coincidieron con que las especies de animales dependen de cada estado debido a la presencia o ausencia de luz solar, de humedad y temperatura lo cual determina el hábitat natural de especies que vuelan como por ejemplo águilas y guacamayas, trepan como los micos y ardillas o se arrastran como las serpientes y los insectos, por otro lado establecen que el dosel siendo la parte alta del bosque viven especies de aves debido a que los árboles son más altos y el viento es más fuerte. Para el subdosel parte media del bosque indican que poco llegan los rayos solares y que por ende las especies prefieren el clima templado. Por último, para la parte baja del bosque encuentran especies que prefieren un clima frío debido a que no llegan los rayos de luz y por eso la temperatura es más baja por tanto es un estado húmedo.

ANEXOS DE LA ACTIVIDAD N° 10:

SALIDA DE CAMPO
ESTACION 4. BOSQUE SECO TROPICAL.
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Kevin Santiago Delacruz Sanchez 6A

Actividad N° 10: A partir de la siguiente imagen que representa el bosque con sus diferentes estados identificarás además de las especies las condiciones ambientales que determinan este tipo de estado como por ejemplo la luz del sol, la sombra, las lluvias, la humedad y los vientos.

Recuerda que los estados del bosque son: Dosel (parte alta), Subdosel (parte media, y Sotobosque (parte baja) y ubicalos en el siguiente dibujo.

ESTADO DEL BOSQUE	DESCRIPCION DE LOS SERES CON LOS FACTORES ABIOTICOS
DOSEL	es calido porque en esa parte tiene mucha luz Posee especies como el titij, hqlcon, guacamosta y el buho
SUBDOSEL	es templado y entra un poco de luz. Posee especies como el lemur, serpiente, ardilla, oso perezoso, mariposa
SOTOBOSQUE	hmedo, frio hay chinches, conejos, zarihua, serpiente, chimpance

Recorta las siguientes especies de animales y pégalas en su respectivo estado en el bosque.

Actividad N° 12: Carta Reflexiva Dirigida a nuestra Sociedad.

En esta actividad se propuso que los estudiantes reflexionaran sobre el maltrato a la flora y a la fauna de nuestro País, mediante la escritura de una carta a nuestra sociedad protestando sobre este hecho y exigiendo el cuidado y protección de los animales y de la flora en general.






En las cartas se observa un reclamo y llamado de atención a la sociedad a:

- No maltratar ni golpear a los animales.
- A tomar conciencia sobre el daño que estamos haciendo.
- A no practicar el tráfico y venta de animales exóticos.
- A reconocer que ellos también sienten y les duele.
- A reconocer que estas situaciones dan cárcel.
- Al impacto que le estamos causando al medio ambiente.
- Se visualiza la riqueza que tenemos en nuestro país.
- Se hace un llamado de atención a no talar los árboles.

- Se pide respetar y escuchar estas indicaciones.

Existe una visualización general de los temas anteriores y principalmente a ser conscientes que un día estos animales se pueden agotar causando la eliminación de los ecosistemas y por ende de nosotros mismos.

ANEXO DE LA ACTIVIDAD N° 12:

	COLEGIO LEONÍSTICO "LA MERCED" EQUIPO DE CIENCIAS NATURALES	
ESTACION 5: LUGAR DE PASO ANIMAL		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: <u>Maria Alejandra Bocanegra</u>		
Realiza una carta reflexiva dirigida a la sociedad sobre el cuidado y la preservación de las especies de flora y fauna y el impacto negativo que genera el hombre en el ecosistema y propone posibles soluciones para prevenir que este se degrade.		
		
<u>CARTA REFLEXIVA SOBRE EL CUIDADO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA</u>		
DE <u>Maria Alejandra Bocanegra</u>		
PARA <u>Colombia</u>		
<p>Nosotros los colombianos estamos causando cada vez más impacto en el medio ambiente y no respetamos los hermosos e increíbles recursos naturales que tenemos, por el contrario destruimos la fauna, destruimos la flora y arruinamos los increíbles lugares en los que vivimos, y eso que nosotros tenemos la mitad de la fauna y la flora mundial, el río más hermoso del mundo (Canoa Cristales) la mitad de los pájaros del mundo, mayor variedad de arañas y colibris, pero aun así no respetamos la fauna y flora de nuestro país. tenemos que tomar conciencia de nuestras acciones la naturaleza para que las generaciones futuras puedan disfrutar de la belleza de nuestro país. No necesitamos hacer cosas demasiado grandes algunas cosas que podemos hacer son: no talar árboles, evitar tirar basura al río, si nos ofrecen un animal salvaje denunciar al que nos lo ofreció así de simple.</p> <p>Por favor Escúchenme</p>		

Actividad N° 14: Para esta actividad de cierre de la propuesta fue necesario realizar una socialización de experiencias en donde los estudiantes por medio de grupos de trabajo pudieran reflejar en las presentaciones en Power point las relaciones que encontraron durante el proceso y cómo éstas aportan a la comprensión del concepto ecosistema en cuanto a su mantenimiento y equilibrio gracias a la dinámica que se presenta entre los factores abióticos y los seres vivos.

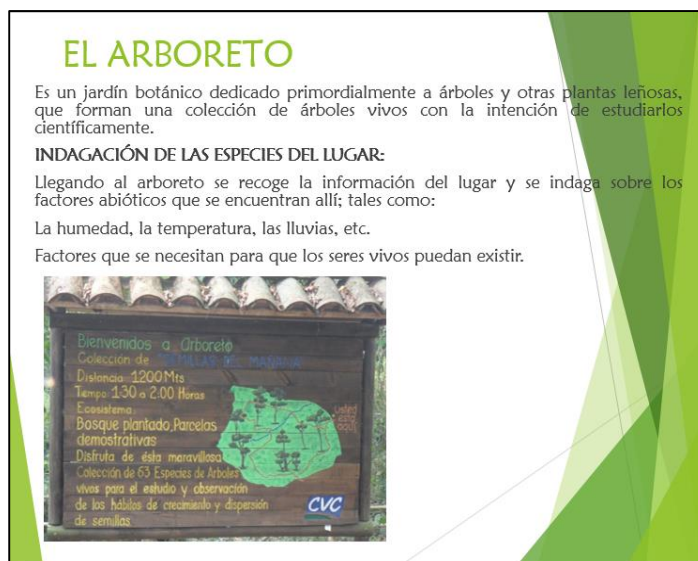
Las presentaciones arrojaron resultados buenos, pero podrían haber sido más favorables ya que permitieron observar que los estudiantes tuvieron buenas presentaciones y argumentos en los cuales demostraban que las relaciones presentes en un ecosistema son muchas y que son tan importantes para lograr un equilibrio ecológico. Esto se pudo analizar gracias también a los diarios de campo entregados al final de la investigación por parte de cada estudiante donde reflejaron los conocimientos que adquirieron durante todo el proceso. Pero cabe destacar que en varias presentaciones se notó bastante la descripción de los lugares y poco las relaciones que se establecían entre las especies y los factores ambientales esto debido a que no se pudieron realizar satisfactoriamente todas las 14 actividades. Tal vez esto hizo que los estudiantes fueran más descriptivos de los lugares que visitaron y que se concentraran poco en las relaciones encontradas. Aunque en las actividades de desarrollo realizadas se evidenciaron dichas relaciones.

En el análisis de las presentaciones los estudiantes abordaron temáticas como:

- especies endémicas de árboles y su importancia para el medio ambiente y para especies de animales.
- Especies encontradas en el recorrido durante la salida como: serpientes, papagayos, monos titi, tortugas y los tipos de relaciones que presentan con otras especies.
- Importancia de la reserva natural San Emigdio para la conservación de especies de flora y fauna.
- Importancia del semillero para entender algunas relaciones de mutualismo entre plantas y hongos a partir del cultivo de micorrizas.

- Deforestación de los bosques secos tropicales e importancia para algunas especies.
- Clasificación y jerarquía de las hormigas.
- Ciclo biológico de la mariposa.
- Animales en cautiverio.
- Ciclo del carbono.
- La función de la CVC.
- El Arboreto: factores abióticos que se encontraron: la humedad, la temperatura y las lluvias y su importancia para la vida de los seres vivos.
- Relación de convenciones y construcción de red alimentaria para entender las conexiones que convierten al ecosistema en un sistema de intercambio único.
- Conclusiones haciendo hincapié en el cuidado y la preservación de las especies de flora y fauna.

ANEXOS DE LA ACTIVIDAD N° 14:



Relación de convecciones y construcción de red alimentaria

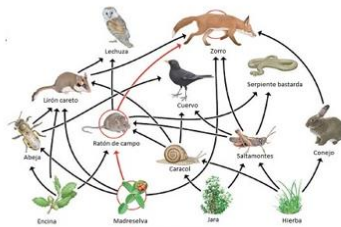
Una red alimenticia o trófica (o ciclo alimenticio): Es la interconexión natural de las cadenas alimenticias y generalmente es una representación gráfica (usualmente una imagen) de qué se come a qué en una comunidad ecológica.

Los ecologistas clasifican a los seres vivos de manera muy general en una de dos categorías llamadas niveles tróficos. Esta categorización comprende:

- 1) Los Autótrofos: producen materia orgánica desde sustancias inorgánicas
- 2) Los Heterótrofos: obtienen materia orgánica al alimentarse de los autótrofos y otros heterótrofos

Relación de convecciones y construcción de red alimentaria

Una red alimentaria es, entonces, una ilustración simplificada de los varios métodos de alimentación que existen en un ecosistema y las conexiones que lo convierten en un sistema de intercambio único.



CONCLUSIÓN

La reserva de san Emigdio es un lugar mágico, en el cual pudimos percibir que nuestro entorno es maravilloso y que hay un medio ambiente donde se encuentran muchas riquezas de flora y fauna que todos debemos cuidar, porque no son recursos que pueden volver a existir y nos dio la oportunidad para conocer como cuidar los recursos y saber como utilizarlos desde el presente para tener un buen futuro.

1.8.4.6. ANÁLISIS DEL POSTEST:

Como principal objetivo de esta evaluación era reconocer los conocimientos alcanzados por los estudiantes sobre las relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema. Por lo tanto, se analizan algunos de los criterios que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar el postest como herramienta de evaluación de la propuesta de investigación.

En la primera parte del postest se pretendía enfrentar a los estudiantes ante algunas situaciones problemas para determinar su grado de responsabilidad, reflexión y actitud frente a la naturaleza y a los animales, en este caso la iguana las cuales son víctimas de maltrato en los parques y el mono aullador traficado para vender como mascota. Por tanto, se establecen los siguientes criterios para analizar.

Criterio	Nº de estudiantes que respondieron
¿Acabar con la vida de otro ser vivo seguirá permitiendo un equilibrio ecológico en el ecosistema?	
Culpan a la mamá, pues ella es la que les da el permiso de ir a jugar con las iguanas.	3
Culpan al docente por no enseñarles la importancia que tienen las iguanas.	18
Ni en la escuela, ni en el hogar se da cuenta de lo que hacen.	9
Es divertido verlos sufrir.	4
Los monos se compran porque son unas lindas mascotas.	1
Se presenta un deterioro del bosque y conduce a la extinción. Por tanto, los arboles dejan de existir.	32

En cuanto al análisis de los resultados de esta primera parte del postest se concluye que de 34 estudiantes encuestados evaluando en cada estudiante dos criterios de 6 opciones, pudo notarse que comparado con el postest al inicio de la propuesta que los estudiantes lograron entender la importancia que tienen los seres vivos en un medio específico y que su maltrato puede deteriorar el bosque. Se ve evidente ya que la

mayoría constaron acertadamente, pero, por otro lado, se evidencia, además, que, le asumen toda la responsabilidad al docente por no enseñarles la importancia que tienen los seres vivos en el ecosistema lo cual los lleva a maltratar a los animales. Esto asume que debe promoverse más el cuidado y la importancia que tiene cualquier especie viva sobre el ecosistema ya que entender las relaciones entre los seres vivos y los factores ambientales llevarán al estudiante a respetar y cuidar más el medio que lo rodea.

Para la segunda parte del postest se pretendía que los estudiantes logaran identificar los tipos de relaciones interespecíficas que se dan en un ecosistema entre organismos de diferentes especies por lo tanto se establecen los siguientes criterios: Determinando la cantidad de estudiantes que respondieron acertadamente.

Criterio			
Raciones interespecíficas en el ecosistema.	Mutualismo (N° de respuestas)	Depredación (N° de respuestas)	Parasitismo (N° de respuestas)
La flor y la mariposa.	28		
El murciélago y la rana.		14	
El águila y la culebra.		24	
El cocodrilo y la tortuga.		20	
El mono con los árboles frutales.	19		
El búho con el ratón.		12	
El piojo con el ser humano.			30
La hormiga con el hongo.	19		

De acuerdo a los resultados anteriores de 34 estudiantes en las se puede inferir que con respecto a las relaciones de mutualismo se nota una escasa respuesta cuando se trata de especies de monos y hormigas y la relación de la especie con la cual interactúan. Para la relación de depredación se refleja una confusión por parte de la

mayoría de los estudiantes en cuanto al tipo de especie de la cual se alimentan otras especies; saben el tipo de relación que presentan más no logran establecer la especie con la cual interactúa específicamente. Por último, tenemos la relación de parasitismo en la cual se refleja acertadamente las respuestas de la mayoría de los estudiantes, esto permite decir que conocen muy bien este tipo de relación interespecífica.

Por otra parte, cabe resaltar que una de las razones por las cuales no se lograron los resultados esperados en alguna parte debidos en gran parte a que no pudieron realizarse de manera satisfactoria todas las actividades diseñadas, lo cual no permitió que los estudiantes lograran entender todas esas relaciones que existen entre organismos de diferentes especies en un ecosistema. Pero se recomienda para los docentes que quieran realizar esta propuesta que dediquen más tiempo a realizar una y cada una de las actividades aquí diseñadas para lograr resultados mucho más satisfactorios.

Para la tercera parte del postest se establecen preguntas de selección múltiple con única respuesta para determinar los conocimientos que lograron adquirir los estudiantes durante el proceso de aplicación de la propuesta.

Por tanto, se establecen los siguientes criterios: Determinando la cantidad de estudiantes que respondieron acertadamente.

Criterios	
Preguntas de selección múltiple con única respuesta.	Nº de respuestas
Relación del agua con las plantas.	23
Importancia del ciclo del Carbono en las cadenas tróficas.	17
Red trófica: consumidores primarios.	25
Red trófica: ¿Por qué es un consumidor secundario?	16
Red trófica: Consumidores terciarios.	24
La función de las plantas en una red trófica.	19
Las relaciones intraespecíficas que se dan al interior de un hormiguero.	14

La importancia de los microorganismos para el mantenimiento de un ecosistema.	18
---	-----------

Para analizar los resultados anteriores se puede inferir que no fueron los resultados esperados, pues esto pudo ser debido a la falta de tiempo y recursos para poder llevar a cabo todas las actividades diseñadas para la realización de esta propuesta, por otro lado, estos resultados se pueden mejorar satisfactoriamente si se emplean debidamente todas las actividades ya que estas tienen contenidos como los niveles tróficos, las diferencias entre una cadena alimenticia y una red trófica, las relaciones interespecíficas e intraespecíficas que se dan entre los organismos en un ecosistema, la importancia de los microorganismos para el mantenimiento de un ecosistema por medio de la guía de laboratorio que permitirá junto a las demás actividades acercar al estudiante a la realidad y así comprenderá el concepto de ecosistema por medio de esas relaciones recíprocas que se establecen entre el medio y los seres vivos.

1.8.5. CONCLUSIONES

- a) En la escuela se visualiza, que muchos de los preconceptos que no manejan los estudiantes en cuanto al concepto ecosistema, se debe a la falta de conocimiento de estas relaciones, y que corresponden a la forma fragmentada que los docentes enseñan los conceptos, esto derivó de la anterior propuesta donde se centró al estudiante para que visualizara dichas relaciones de forma vivencial mediante una salida de campo donde lo principal era identificar las falencias que el estudiante tenía sobre la comprensión del concepto, durante el desarrollo del pretest se evidenciaron las siguientes situaciones:
- Vacíos en cuanto al cuidado de los ecosistemas, generados tal vez por un método de enseñanza enciclopedista, o un enfoque de educación ambiental no sistémico, donde se desconoce el valor de los seres vivos en su medio.
 - El desconocimiento del hábitat del animal, genera una dificultad en el respeto del mismo y maltrato del medio.
 - El reconocimiento de las relaciones de dos especies está, pero en un porcentaje medio, lo que indica que muchos desconocen las relaciones de mutuo beneficio y esta es muy pequeña.

Todo lo anterior, permite entender el uso que se hizo de la salida pedagógica y posteriormente de la secuencia didáctica, bajo una serie de actividades planteadas, el estudiante empieza a reconocer ciclos de vida, cadenas de interdependencia y eslabones en las cadenas que al ser eliminadas causan unas consecuencias dañinas al sistema en sí. Esto hace comprender en ellos la relación entre los factores bióticos y abióticos, su importancia en la preservación y dinámica en el ecosistema.

- b) En la enseñanza docente de cualquier concepto y en especial el que nos ocupa, como es el de “ECOSISTEMA”, el uso de las redes conceptuales principalmente por los docentes y como una herramienta didáctica para el uso de los estudiantes, mejora en gran medida, el entendimiento de esas relaciones

de retroalimentación que existen entre el todo y cada una de sus partes o de los elementos que o componen. El maestro debe abandonar la forma enciclopedista de la enseñanza y entender que cuando los estudiantes emplean el pensamiento sistémico, es decir, no pensar en unidad, si no en conjunto, le permite reconocer la existencia de sí mismo, del otro y de lo otro.

- c) Al lograr establecer relaciones entre sub-conceptos del concepto trabajado nos permite ver la integración del mismo y focalizarse en ver dichas relaciones que se establecen y ver, además, su importancia en el crecimiento, dinamización y establecimiento de vínculos necesarios para su funcionamiento. De otra manera, se hace escaso o pobre cualquier ejercicio muy tradicional o no basado en experiencias reales, que es el triunfo del uso de redes. Entre una de las ventajas encontradas en su uso están la potenciación de la interacción entre estudiante-docente, el cual se logró mediante la indagación del estudiante para resolver sus interrogantes y solución de actividades, también se logra el aprendizaje colaborativo mediante el reconocimiento del trabajo en equipo ya que los estudiantes interiorizan habilidades en el uso de las muestras a trabajar en el laboratorio y durante el desarrollo del resto de actividades.
- d) En cuanto a la secuenciación de actividades o Secuencia didáctica, es una herramienta que fue de gran utilidad al poder haber relacionado, las actividades de iniciación desde la salida y el pretest, para luego analizar las actividades de desarrollo que permitían enriquecer las relaciones que se encontraban entre los seres vivos como el hormiguero o el ciclo de vida de la mariposa y otros. Por último, con las actividades de cierre como fue el de la socialización en la presentación de Power point, que, mediante trabajo colaborativo, se realizó toda la retroalimentación final del proceso.
- e) La secuencia de actividades llevadas a cabo mediante el uso de la salida pedagógica por estaciones, permitió entender la riqueza y el grado significativo que se puede alcanzar al hacer uso adecuado de ella.

- f) Se visualizó en las actividades como por ejemplo los estados del bosque, dosel sotobosque, dado esto con el fin del reconocimiento de dichas relaciones, y de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas que se hacen patentes en los ejemplos vivenciales y de aprender con el otro.
- g) El diseño de cada una de las actividades fue fundamental para alcanzar a establecer las relaciones que se dan entre los seres vivos y su medio.

1.8.6. RECOMENDACIONES

- o Establecer relaciones entre los conceptos comunes a el concepto de ecosistema para solucionar el problema de fragmentación debe hacerse de manera práctica. Las salidas pedagógicas o de campo permiten contextualizar al estudiante en el problema para que él sea consciente de que se encuentra inmerso en él.
- o Se recomienda realizar cada una de las actividades y su autoevaluación para tener mayores riquezas en el alcance de los objetivos.
- o Se refleja la necesidad de emplear un tiempo considerable para la realización de toda la secuencia de actividades, para que haya un fortalecimiento y comprensión en el concepto, y al mismo tiempo el estudiante logre entender esas relaciones recíprocas que hacen que la dinámica de todo ecosistema sea un medio para la vida de muchos seres vivos.

1.9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Celis Villa, G. (2013). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y en aprendizaje de la biotecnología aplicada a temas ambientales: un estudio de caso con alumnos de grado decimo de La Institución Educativa Sol de Oriente (Tesis de maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, Universidad Nacional de Colombia, Medellín Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11094/1/70113422.2013.pdf>.
- Córdoba Arango. E. (2009). *Representaciones Mentales de Habilidades Científicas en el Aula en Profesores Universitarios de Ciencias Naturales* (Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales, Colombia). Recuperado de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/255/1/REPRESENTACIONES%20MENTALES%20DE%20HABILIDADES%20CIENT%20C3%20%20FICAS%20%20EN%20EL%20AULA%20EN%20PROFESORES%20%20UNIVERSITARIOS%20DE.pdf>
- Fumagalli, L. (1998). Alternativas para superar la fragmentación curricular. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015, de Organización De Estados Iberoamericanos: http://www.oei.es/docentes/articulos/alternativas_superar_fragmentacion_curricular_educacion_secundaria_fumagalli.pdf.
- Maass, J.M. y A. Martínez-Yrizar 1990. **Principios Generales Sobre Manejo De Ecosistemas**. Los Ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. *Ciencias* (Núm. Esp.). 4: 10-20. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia.
- Peisajovich, B. (2005). El enfoque sistémico: Una propuesta de trabajo para la enseñanza primaria. *Correo del Maestro*, 113. Extraído El 15 de marzo del 2015, de:

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2005/octubre/nosotros113.htm>

- PEISAJOVICH, B. (2005). La modelización de la enseñanza de las ciencias naturales, una propuesta de la construcción de modelos científicos para la escuela primaria. *Correo del Maestro*, 107. Extraído el 16 de marzo del 2015, de <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2005/abril/nosotros107.htm>
- Fumagalli, L. (2000). Comisión I: Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes. En: *Seminario internacional, Los formadores de jóvenes en América Latina*.
- Maass, J.M. y A. Martínez-Yrizar 1990. Los Ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. *Ciencias (Núm. Esp.)*. 4: 10-20.
- Naeem S., Chair, Chapin III F.S., Costanza R., Ehrlich P., Golley F., Hooper D., Lawton J.H., O'Neill Ro., Mooney H., Sala O., Symstad A. y Tilman D. (1999) La biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas: manteniendo los procesos naturales que sustentan la vida. En: *Temas de Ecología*. (4), 1-13. Recuperado de:

<http://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2013/03/numero4.pdf>
- Peisajovich, B. (2005). El enfoque sistémico: Una propuesta de trabajo para la enseñanza primaria. *Correo del Maestro*, 113, 1-6. Recuperado de <http://www.correodelmaestro.com/pruebas/anteriores/2005/octubre/nosotros113.htm>
- Ramos. R. (2001). *Educación Integral: Una educación holística para el siglo XXI*. Bilbao, España. Editorial Desclee de Brouwer.
- Grajales Higuera a. y González Mesa. ecosistemas y pensamiento complejo: una propuesta de intervención para la enseñanza de las ciencias basada en procesos de modelización.

- Diego A. Rivera G. propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología. Universidad Del Valle. 2011. Págs. 23-24.
- Principios de Ecología. 5ª. edición G. Tyler Miller, Jr. y Scott E. Spoolman. Cengage Learning Editores, S.A. México. 2010. Págs. (50-69).
- Agudelo, AlixMoraina. (30 de junio de 2009). El proyecto pedagógico de aula y unidad de clase [Mensaje en un blog]. Recuperado de [http://ideascompilativas.blogspot.com.co/2016/07/21/Los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales](http://ideascompilativas.blogspot.com.co/2016/07/21/Los%20contenidos%20conceptuales%20procedimentales%20y%20actitudinales).
- Gómez, J.; Molina, A; & Ontoria, A. (1999). Potenciar la capacidad de aprender y pensar. Ediciones Nárcea. Madrid. 1a. Edición. Págs. (7, 11-12).
- A Díaz -Barriga. Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Consultado en línea:

www.setse.org.mx/http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf (21-07-16).
- Charles J. Krebs. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. Industria Editorial Mexicana. 1985. Págs. (93-141).
- Pósito RM, 2012. El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA. Tesis de Magister. Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Dinámica de los Ecosistemas. Recursos. Recuperado en línea de:<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/contenidos10/q10pdf.pdf> (25-07-16)
- Curtis, Helena y Schnek, Adriana. Curtis. Biología. Edición reimpressa. Ed. Médica Panamericana, 2008. 1160 páginas. ISBN 9500603349, 9789500603348.

2.0. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:





